

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Leonardo Gonçalves da Silva Neto

MUDANÇAS NAS VARIÁVEIS DE APTIDÃO FÍSICA NUMA
EQUIPE DE FUTEBOL DA 1ª DIVISÃO DO CAMPEONATO
NACIONAL DURANTE UMA PRÉ-TEMPORADA

Campinas

2006

Leonardo Gonçalves da Silva Neto

**MUDANÇAS NAS VARIÁVEIS DE APTIDÃO FÍSICA NUMA
EQUIPE DE FUTEBOL DA 1ª DIVISÃO DO CAMPEONATO
NACIONAL DURANTE UMA PRÉ-TEMPORADA**

Este exemplar corresponde à redação final da Tese de Doutorado defendida por Leonardo Gonçalves da Silva Neto e aprovada pela comissão julgadora em: **24/02/2006**

Dr. Miguel de Arruda
Orientador

Dr. Orival Andries Junior

Dra Mara Patricia Traina C. Mikahil

Dr. Laércio Luis Vendite

Dr. Antonio Azevedo Barros Filho

Campinas

2006

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA
BIBLIOTECA FEF - UNICAMP

Si38c	<p>Silva Neto, Leonardo Gonçalves da.</p> <p>Mudanças nas variáveis de aptidão física numa equipe de futebol da 1ª divisão do campeonato nacional durante uma pré-temporada / Leonardo Gonçalves da Silva Neto. - Campinas, SP: [s.n], 2006.</p> <p>Orientador: Miguel de Arruda</p> <p>Tese (doutorado) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas.</p> <p>1. Futebol. 2. Antropometria. 3. Avaliação. 4. Aptidão física. 5. Competição. I. Arruda, Miguel de. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título.</p>
-------	--

*Aos meus pais **KLEBER** e **ELIZABETE SILVA**...*

*Às minhas avós **ANA** e **ESTEVINA** (In memoriam)*

*Aos meus avôs **MARCELINO** e **LEONARDO** (In memoriam)*

Agradecimentos

Muitas foram às pessoas e instituições que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste estudo, mas aqui desejo agradecer algumas em especial:

Ao Professor Doutor **Miguel de Arruda**, meu orientador e amigo, pelas sugestões, críticas, ensinamentos, compreensão, incentivo, ajuda, exemplo, disponibilidade e interesse sempre demonstrados no acompanhamento deste trabalho e da minha vida acadêmica na pós-graduação, e pela confiança depositada em nossa capacidade intelectual em momentos de extrema dificuldade.

Aos meus queridos pais Sr. **Kleber Carvalho da Silva** e Sra. **Elizabete de Araújo Silva**, a minha terna e eterna gratidão pelo incentivo e dedicação aos ideais acadêmicos que estabelecemos para nossa vida e pelo apoio e compreensão nos momentos dificuldades particulares vividas durante essa trajetória. Vocês são os principais motivos de minha luta.

A minha querida companheira de muitas lutas diárias **Cilene Alba**, pela paciência, compreensão, apoio, carinho e incentivo no transcorrer da vida acadêmica, profissional e pessoal.

Ao meu sogro Sr. **Moreira** e minha sogra Sra. **Maria das Graças**, pela torcida pelo sucesso acadêmico, profissional e pessoal, e os conselhos em nossas longas conversas em suas visitas a Campinas-SP.

Ao meu cunhado **João Fernandes**, pela amizade e credibilidade em mim depositada.

A minha irmã Srta. **Vanessa Silva**, pela torcida e apoio, mesmo de longe, principalmente na reta final do trabalho.

Aos amigos e “anjos da guarda” Sr.**Jefferson** e Sra.**Janete Hespanhol**, pela atenção, carinho, amizade, que com certeza espero conserva-la para sempre, e ajuda na superação das dificuldades encontradas ao longo desse caminho.

Ao professor mestre **Jefferson Eduardo Hespanhol**, meu irmão de alma e de ideais, um agradecimento especial, pelas colaborações ao trabalho e minha formação acadêmica, a amizade sincera, atenção, apoio fundamental em todos os momentos. Irmão, minha gratidão é eterna e imensurável.

Ao meu amigo Sr.**Cristiano Garcia Nunes**, pelo incentivo e compreensão nos melhores e piores momentos vividos até então, e inestimável dedicação imprescindível para a viabilização do estudo.

Aos professores Doutores **Orival Andries Junior** e **Laércio Luis Vendite** da Universidade Estadual de Campinas, membros da banca do exame de qualificação, pelas colaborações na orientação do estudo.

Ao professor e amigo **Orival Andries Junior**, um agradecimento especial, pelas longas conversas sobre treinamento esportivo e vida acadêmica que muito me ajudaram no transcorrer da pós-graduação e que ainda vão me ajudar bastante na minha caminhada.

A todos **preparadores físicos** e **técnicos** da Associação Atlética Ponte Preta (AAPP), pela contribuição e apoio irrestrito no momento da coleta de dados.

Aos **docentes do Programa de Pós-Graduação em Educação Física** da Faculdade de Educação Física (FEF) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), especialmente para **Doutor Miguel Arruda, Doutor Marcelo Belém, Doutor Orival Junior, Doutor Antonio Moraes, Doutor Ademir de Marco, Doutor Luiz Barreto, Doutor Paulo Roberto e Doutor Roberto Vilarta**, pelos prestimosos conhecimentos transmitidos.

Aos **funcionários da Faculdade de Educação Física (FEF)** da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), pela paciência e valiosas colaborações durante este período.

A todos os **companheiros de luta** da Faculdade de Educação Física (FEF) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) que conquistei e que me conquistaram durante este período, pelas conversas esclarecedoras e estimuladoras.

À diretora da biblioteca da Faculdade de Educação Física (FEF) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Sra.**Dulce Inês** e toda a sua equipe de trabalho, pela atenção e constante colaboração durante o curso e na elaboração final do trabalho.

Aos meus queridos professores do Departamento de Educação Física (DEF) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), **Florentino Alves, Paulo Nerys, Ivone Nazaré, Valdeci e Pascoal**, os ensinamentos, estímulos, oportunidades e o apoio que foram fundamentais para construção de minha carreira acadêmica.

Aos **futebolistas profissionais** que se submeteram às medidas e testes propostos, suas contribuições foram decisivas para a conclusão deste trabalho.

A **Faculdade de Educação Física** (FEF) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), pelas oportunidades oferecidas na realização curso de pós-graduação em educação física, na área de ciências do desporto.

A **CAPES**, pelo suporte financeiro durante a realização deste projeto acadêmico.

A **Associação Atlética Ponte Preta** (AAPP), por autorizar a coleta de dados e pelo total apoio durante a realização de toda a pesquisa.

Ao **Ensino Público Federal**, que possibilitou minha formação.

Minha gratidão eterna...

SILVA NETO, Leonardo Gonçalves da. Mudanças nas variáveis de aptidão física de uma equipe da 1ª divisão nacional durante uma pré-temporada. 2006. 130F. Tese (Doutorado em Educação Física)- Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi de contribuir para os estudos no Brasil voltados para a avaliação da aptidão física e das respostas das capacidades físicas de futebolistas ao treinamento específico da pré-temporada, investigando como se apresentam as diferentes características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais, obtidas no início e no final da pré-temporada para o campeonato nacional da 1ª divisão. Para tanto, Foram avaliados 26 futebolistas, com idade de 18 a 35 anos. Os participantes foram submetidos a medidas antropométricas (estatura, massa corporal, somatório de dobras, percentual de gordura, massa de gordura, massa corporal magra e área muscular da coxa), testes físicos (YoYo Intermitente de Recuperação, velocidade, velocidade repetida de Bangsbo, salto vertical e salto vertical contínuo) em dois momentos: no início e no final da pré-temporada. Os resultados evidenciam diferenças estatisticamente significantes ($p < 0.05$) em todas as medidas antropométricas e nos testes de YoYo intermitente de recuperação, velocidade na distância de 5m e 20m, velocidade repetida, salto vertical saindo da posição estática, salto vertical com contramovimento e sem auxílio dos braços e saltos verticais contínuo durante 15s. Desse modo, conclui-se que ao final da pré-temporada houve manutenção dos valores de massa corporal, diminuição da adiposidade corporal, aumento da musculabilidade corporal e do desempenho físico relativo a resistência específica do futebol, velocidade, força e potência muscular.

Palavras chaves: futebol; desempenho físico; treinamento

SILVA NETO, Leonardo Gonçalves da. Changes in variables of Fitness of the team 1^a division brazilian championship during pre-season. 2006. 130F. Tese (Doutorado em Educação Física)- Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

ABSTRACT

The objective of this research was to contribute for the studies in Brazil come back toward the evaluation of the physical fitness and the responses of the physical capacities of the soccer players to the specific training of the pre-season, investigating as if they present the different anthropometric and physiological characteristics of professional soccer players, obtained in the beginning and the end of the pre-season for the Brazilian championship of 1^a division. In order to do that, a sample of 26 soccer players was used, varying from 18 to 35 years of age. The participants were submitted the anthropometrical measures (stature, body weight, sums of Skinfold, percentage of fat, fat mass, lean body mass, and thigh muscle area), and physical tests (YoYo Intermittent Recovery, speed, sprint repeated of Bangsbo, vertical jump, and continuous jumps 15s) at two moments: in the beginning and the end of the pre-season. The results evidenced statistically significant differences ($p < 0.05$) in all the anthropometrical measures and in the YoYo intermittent recovery test, speed test in the distances of 5m and 20m, Sprint repeated test, squat jump, countermovement jump, and continuous jumps during 15s. Thus, it is concluded that to the end of the pre-season it had maintenance of the values of body weight, reduction of the body adiposity, increase of the body muscularity and of physical performance in soccer –specific endurance, speed, strength and muscular power.

Keywords: soccer; physical performance; training

Lista de Quadros

Quadro 01	– Variáveis antropométricas analisadas.....	44
Quadro 02	– Variáveis fisiológicas analisadas.....	45
Quadro 03	– Ordem de realização das medidas e testes durante a semana de avaliação e local de realização dos testes e medidas.....	58

Lista de Tabelas

Tabela 01	– Distância percorrida (KM) durante partida por futebolistas de diferentes nacionalidades e nível competitivo.....	13
Tabela 02	– Idade, estatura, massa corporal e percentual de gordura de futebolistas segundo continente e nível competitivo.....	30
Tabela 03	– Indicadores fisiológicos de potência aeróbia (VO ₂ máx) de futebolistas segundo continente e nível competitivo.....	36
Tabela 04	– Indicadores fisiológicos de capacidade anaeróbia (limiar anaeróbio) de futebolistas segundo continente e nível competitivo.....	38
Tabela 05	– Resultados descritivos dos escores das medidas antropométricas de futebolistas profissionais.....	63
Tabela 06	– Coeficientes de correlação entre os escores do início e do final da pré-temporada nas características antropométricas de futebolistas profissionais.....	64
Tabela 07	– Coeficientes de correlação entre os escores iniciais e as alterações no final da pré-temporada nas características antropométricas de futebolistas profissionais.....	65
Tabela 08	– Resultados descritivos dos escores dos testes físicos de futebolistas profissionais.....	66
Tabela 09	– Coeficientes de correlação entre os escores do início e do final da pré-temporada nas características fisiológicas de futebolistas profissionais.....	67
Tabela 10	– Coeficientes de correlação entre os escores iniciais e as alterações no final da pré-temporada nas características fisiológicas de futebolistas profissionais.....	68

Lista de Abreviaturas e Siglas

Kg	- Quilogramas – unidade de peso
%G	- Percentual de Gordura Corporal
1D	- Equipes da Primeira Divisão da Liga Nacional
20m	- 20 metros
2D	- Equipes da Segunda Divisão da Liga Nacional
3D	- Equipes da Terceira Divisão da Liga Nacional
4D	- Equipes da Quarta Divisão da Liga Nacional
5m	- 5 metros
A	- Amador
AMCX	- Área Muscular da Coxa (cm ²)
CB	- Circunferência do Braço Relaxado (cm)
CCX	- Circunferência da Coxa (cm)
cm	- Centímetro – unidade de comprimento
cm²	- Centímetro quadrado
CP	- Circunferência da Panturrilha (cm)
DCAX	- Dobra Cutânea Axilar Média (mm)
DCBI	- Dobra Cutânea Bicipital (mm)
DCCX	- Dobra Cutânea da Coxa (mm)
DCPM	- Dobra Cutânea da Panturrilha Medial (mm)
DCSB	- Dobra Cutânea Subescapular (mm)
DCSI	- Dobra Cutânea Supra-iliaca (mm)
DCTR	- Dobra Cutânea Tricipital (mm)
DP	- Desvio Padrão
EST	- Estatura (cm)
FC	- Frequência Cardíaca
Fem.	- Feminino
M	- Metros – unidade de comprimento
m/s	- Metros por segundo
Masc.	- Masculino
Max	- Máximo
MC	- Massa Corporal (kg)

MCM	- Massa Corporal Magra (kg)
Min	- Mínimo
mm	- Milímetro – unidade de comprimento
P	- Profissional
PM	- Potência Média
PP	- Pico de Potência
S2DC	- Somatório das DCTR e DCSB.
S4DC	- Somatório das DCTR, DCCX, DCSB e DCSI.
S6DC	- Somatório das DCTR, DCBI, DCCX, DCSB, DCAX e DCSI.
S7DC	- Somatório de todas as dobras cutâneas coletadas (TR+SB+BI+AX+SI+CX+PM)
SN	- Seleção Nacional
SPSS	- Statistical Package for the Social Science (programa estatístico)
Sub-15	- Categoria no futebol onde jogam atletas até 15 anos
Sub-17	- Categoria no futebol onde jogam os atletas até 17 anos
Sub-19	- Categoria no Futebol onde jogam os atletas até 19 anos
T	- Teste Estatístico de Student
T1	- 1º Teste
T2	- 2º Teste
U	- Universitário
V20	- Teste de corrida de 20m
VO₂max	- Consumo máximo de oxigênio
W	- Watts
W/kg	- Watts por quilo
YoYoIR	- Teste de Yo-Yo Intermitente de Recuperação
LAN	- Limiar Anaeróbio
MI/kg/min	- Mililitro por quilo por minuto.
V5	- Teste de corrida de 5m

Lista de Símbolos

$>$	Maior
$<$	Menor
\geq	maior ou igual
\leq	menor ou igual
$=$	Igual
$/$	Por
\pm	mais ou menos
$*$	Vezes
$+$	mais
$-$	menos
$\%$	percentual
n	Número de participantes
p	Nível de significância
r	coeficiente de correlação
R^2	coeficiente de determinação

Sumário

1	– INTRODUÇÃO	01
1.1	– Definição do Problema.....	01
1.2	– Relevância do Estudo.....	04
1.3	– Objetivo do Estudo.....	06
1.4	– Questões Investigadas.....	07
1.5	– Limitações do Estudo.....	07
1.6	– Definição das Variáveis.....	08
1.7	– Definição de termos.....	09
2	– REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1	– O Jogo de Futebol sob uma ótica biológica.....	11
2.2	– Características Biológicas do Futebolista.....	25
3	– PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	40
3.1	– Caracterização do Estudo.....	40
3.2	– Seleção dos Participantes do Estudo.....	41
3.3	– Variáveis em Estudo.....	42
3.4	– Técnicas e Materiais para Coleta de Dados.....	46
3.5	– Coleta de Dados.....	57
3.6	– Programa de Treino realizado na Pré-Temporada.....	59
3.7	– Procedimentos Estatísticos.....	59
4	– RESULTADOS	61
4.1	– Dados de Estatura, Massa e Composição Corporal.....	62
4.2	– Dados de Desempenho em Testes Físicos.....	65
5	– DISCUSSÃO	69
5.1	– Características Antropométricas.....	69
5.2	– Características Fisiológicas.....	77
	– CONCLUSÃO	83
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
	APÊNDICE	105

1 INTRODUÇÃO

1.1 Definição do Problema

Durante o curso de uma temporada competitiva do futebol, o corpo dos futebolistas é submetido continuamente a uma variedade de stress físico e psicológico (**CARLI** et al., 1982; **EKBLOM**, 1986), consequência da demanda física do próprio jogo que faz com que os programas de treino requeiram o desenvolvimento ótimo dos componentes fundamentais da aptidão física relacionadas ao rendimento atlético (**EKBLOM**, 1986; **METAXAS** et al., 2005; **PINTO**, 1991).

A relevância desses componentes varia frequentemente com a predisposição genética do jogador, o posicionamento tático e o estilo de jogo da equipe (**BANGSBO**, 1994abc; **BANGSBO**, **KRUSTRUP**, **MOHR**, 2003; **EKBLOM**, 1986; **LUXBACHER**, 1997; **MOHR** et al., 2003; **REILLY**, 1990, 1994a, 2003, 2005; **REILLY**, **THOMAS**, 1976; **RHODE**, **ESPERSEN**, 1988; **STOLEN** et al., 2005; **SVENSSON**, **DRUST**, 2005; **TUMILTY**, 1993; **VERHEIJEN**, 1998).

Treinadores, preparadores físicos e pesquisadores têm procurado continuamente por modos ótimos identificar os elementos chaves da aptidão física que possam empregados com referência para construção de um programa de treinamento mais consistente e específico, que possa promover ajustes e adaptações morfológicas e fisiológicas que representam a base sobre o qual se estrutura um maior rendimento físico (**BANGSBO**, 1994ab; **CASAJÚS**, 2001; **McNEAL**, **POOLE**, **SANDS**, 1999; **WISLOFF**, **HELGERUD**, **HOFF**, 1998). A grande questão que ronda pelas mentes dos preparadores físicos e pelos cientistas do esporte está relacionada aos ajustes biológicos do organismo ao treino específico durante uma temporada competitiva no futebol. Algo não muito fácil em nenhuma das modalidades esportivas coletivas.

Dados publicados tem documentado os ajustes morfológicos e fisiológicas que ocorrem durante temporada competitiva vivenciadas por jovens

basquetebolistas da liga escolar americana (**HOFFMAN** et al., 1991; **HUNTER, HILYER, FORSTER**, 1993), basquetebolistas da 1ª divisão da liga universitária americana (**CATERISANO** et al., 1997), jogadores de hockey de campo da liga universitária americana (**ASTORINO** et al., 2004), jogadores de rugby da liga amadora australiana (**GABBETT**, 2005), jogadores futebol americano da 3ª divisão da liga americana (**HOFFMAN** et al., 2005), futebolistas profissionais espanhóis (**CASAJÚS**, 2001), futebolistas profissionais da liga inglesa (**THOMAS, REILLY**, 1979), futebolistas da 1ª divisão da liga americana universitária (**KRAEMER** et al., 2004), jovens futebolistas da liga escolar americana (**SIEGLER, GASKILL, RUBY**, 2003), futebolistas profissionais da 3ª divisão do campeonato nacional brasileiros (**SOUZA**, 2002).

Especificamente no futebol, os dados publicados são restritos, principalmente quando se trata de futebol brasileiro. Neste ponto é importante destacar que as temporadas competitivas variam de acordo com a idade, o nível competitivo, clima, o país e o continente (**KIRKENDALL**, 2003).

Kirkendall (2003) comentou que na Europa as competições começam no outono e terminam no final da primavera com uma parada no inverno e que na América do Sul a temporada é contínua e de aproximadamente 10 a 10,5 meses do ano. Jovens futebolistas americanos disputam os campeonatos, geralmente, no outono e na primavera, e a temporada tem em média 10 jogos cada. No Brasil, mas especificamente no Estado de São Paulo, os jovens futebolistas das categorias sub-15 e sub-17, disputam os campeonatos no segundo semestre e fazem em média 30 jogos em cada temporada competitiva. No futebol europeu um atleta pode jogar 60 vezes, enquanto que no futebol brasileiro e sul-americano um clube pode fazer até 80 jogos por ano (**KIRKENDALL**, 2003). Além do que, a filosofia do treinamento varia de acordo com país e até mesmo continente. Nos países europeus, a maior parte do treinamento é baseada em atividades com bola e devem solicitar combinação de preparo físico, técnico e tático (**VERHEIJEN**, 1998). Já em países sul-americanos com o Brasil, os treinos físicos, na maioria das vezes, têm sido contínuos e intervalados sem combinação com os preparos técnico e tático.

Casajús (2001); **Reilly, Gilbourne** (2003) confirmaram que muitos estudos sobre futebol têm sido publicados, porém pouquíssimo focado em medidas repetidas durante a temporada em futebolistas profissionais. O calendário esportivo exaustivo no Brasil, principalmente nas equipes da 1ª divisão, pode ser apontado como o principal obstáculo para não realização de estudos longitudinais durante a temporada, pois acaba não havendo espaço na programação para o monitoramento dos componentes da aptidão física devido o número grande de jogos e as viagens com deslocamento para outros estados.

Ao deparar com tal dificuldade, pensa-se que seja interessante escolher um dado momento da temporada competitiva que possa contribuir nas discussões levadas anteriormente.

Basicamente uma temporada competitiva no futebol é dividida em duas partes ou períodos: *pré-temporada* e *competição*. Na pré-temporada, a ênfase do treino é dada ao aumento nos níveis de rendimento dos componentes da aptidão física, já no período de competição a ênfase está principalmente no aumento capacidade técnica e tática, e na manutenção dos níveis de rendimento da aptidão física (**THOMAS, REILLY**, 1979). Em países como a Holanda, a temporada é dividida por uma parada de inverno, que ocorre por volta de 30 dias entre os meses de dezembro e janeiro. Existem dois períodos preparatórios ou pré-temporadas no ano, o primeiro com duração de aproximadamente dois meses em julho e agosto antes da 1ª metade da pré-temporada e o segundo com duração de aproximadamente um mês em janeiro e fevereiro ocorre antes da 2ª metade da temporada (**VERHEIJEN**, 1998). No Brasil, a temporada é mais longa e o período de treinamento preparatório, pré-temporada, tende a ser pequeno (10 a 20 dias).

No período de pré-temporada, a ênfase dos treinos físicos é dada as corrida longa e os treino de força e resistência muscular (**BANGSBO**, 1994a), com intuito de assegurar que seus atletas alcancem o “topo da forma” no início da temporada competitiva. Em parte, isso pode explicar as freqüentes lesões ocorridas durante esse período (**BANGSBO**, 1994a).

Bangsbo (1994a) recomendou que o nível de aptidão física dos futebolistas deva mensurado por testes físicos antes e após esse período e que os resultados sejam comparados com os resultados obtidos durante a temporada.

As informações sobre alterações nos componentes da aptidão física em futebolista durante a pré-temporada no Brasil podem ser de extrema necessidade na construção de programas de treino mais confiável as exigências fisiológicas do futebol¹ durante o período de competição. Pois o desconhecimento de tais informações impossibilita a verificação da eficiência dos métodos, estrutura e planejamento do treino.

1.2 Relevância do Estudo

A relevância desse estudo se faz mediante as seguintes considerações:

■ No Brasil, o futebol é uma modalidade esportiva extremamente popular e muito difundida, o que infelizmente não está associado com a investigação científica, principalmente na área da aptidão física e do treinamento. Com qualquer outra modalidade, o futebol tem suas características próprias que devem ser estudadas para melhorar o rendimento esportivo de seus atletas;

■ Pouco se conhece a respeito das características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais em nosso país;

■ Estudos longitudinais que demonstram a evolução comparativa de ajustes ou respostas fisiológicas do treinamento físico específico em futebolistas profissionais são escassos.

■ Espera-se que os resultados encontrados possam contribuir tanto em relação ao conhecimento de como se apresentam as diferentes características

¹ O futebol moderno exige um jogador rápido, forte e capaz de durante o jogo manter elevados níveis de rendimento mesmo em presença de fadiga (**EKBLOM**, 1986; **METAXAS** et al., 2005; **MOHR** et al, 2003; **PINTO**, 1991; **SILVA** et al., 2000). É um esporte caracterizado por ações intermitentes de alta intensidade combinadas com períodos de exercícios de baixa intensidade (**EKBLOM**, 1986; **KIRKENDALL**, 1985; **SVENSSON**, **DRUST**, 2005; **SILVA**, 2001), com pausa de diferentes tamanhos entre eles.

antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais numa pré-temporada para o campeonato nacional da 1ª divisão no Brasil, quanto em mudanças nos programas de treinamento durante a pré-temporada que permitam corrigir e/ou prevenir tendências que vão de encontro com a otimização do desempenho físico necessário nesse momento da temporada;

■ Confia-se que estudos como este possam servir de alerta aos dirigentes e treinadores de futebol a importância de uma pré-temporada com mínimo de tempo possível para que possam ocorrer ajustes fisiológicos crônicos necessários para o ótimo desempenho numa temporada de 10 a 11 meses de duração, onde se tem pouco tempo para o desenvolvimento dos componentes da aptidão física por causa do calendário sobrecarregado de jogos.

■ Os dados obtidos neste estudo podem fornecer elementos concretos para avaliação dos componentes da aptidão física de futebolistas profissionais brasileiros;

■ Os dados foram coletados em momento ímpar na história do futebol da 1ª divisão nacional. Seis semanas de pré-temporada foram realizadas num período entre a eliminação do campeonato paulista e o início do campeonato brasileiro de 2002. A partir do ano de 2003 o campeonato brasileiro passou a ser disputado em sistema de pontos corridos e com duração de nove meses, não mais em seis meses como os campeonatos anteriores. A consequência de tal fato é, nos dias atuais, uma diminuição drástica no período de pré-temporada, por volta de 4 a 10 dias, para as equipes que disputam os campeonatos estaduais e brasileiro da 1ª divisão.

■ Por fim, acredita-se que os dados apresentados podem auxiliar na realização de futuros estudos sobre a aptidão física de futebolistas profissionais e das respostas fisiológicas ao treinamento específico durante o período de pré-temporada.

1.3 Objetivo do Estudo

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo desta pesquisa foi de contribuir para os estudos no Brasil voltados para a avaliação da aptidão física e das respostas das capacidades físicas ao treinamento específico da pré-temporada, investigando como se apresentam as diferentes características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais, obtidas no início e no final da pré-temporada para o campeonato nacional da 1ª divisão.

1.3.2 Objetivo Específicos

Para realização dessa investigação, foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

- a) Descrever as características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais no início e final da pré-temporada para o campeonato nacional da 1ª divisão;
- b) Verificar a existência de alterações nas características antropométricas e fisiológicas de futebolistas durante a pré-temporada para campeonato nacional da 1ª divisão;
- c) Verificar a existência de correlação linear entre o início e o final da pré-temporada nas características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais;
- d) Verificar a existência a existência de correlação linear entre os escores iniciais e alteração ocorrida nas características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais.
- e) Verificar a existência a existência de correlação linear entre os escores iniciais e alteração percentual ocorrida nas características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais

1.4 Questões Investigadas

1. Como se apresentam às características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais numa pré-temporada para campeonato brasileiro de 1ª divisão?

⊙ Sub-questões

- Existem alterações nas características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais numa pré-temporada para campeonato nacional da 1ª divisão?
- Existe correlação entre o início e o final da pré-temporadas nas características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais?
- Existe correlação entre os escores iniciais e as alterações ocorridas na pré-temporada nas características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais?

1.5 Limitações do Estudo

As seguintes limitações foram assumidas neste estudo:

- A falta de estudos longitudinais na modalidade futebol, impossibilitando maior discussão dos resultados encontrados.
- Baixo número de participantes integrantes do estudo, que pode interferir na análise e interpretação dos resultados.
- A impossibilidade de controle da variável nutricional e dietética, que agiu como variável interveniente.
- A utilização de uma equação de regressão preditiva da densidade corporal.
- A falta de uma equação de regressão preditiva de densidade corporal ou percentual de gordura específica para futebolistas profissionais.

■ Não houve interferência direta sobre o programa de treinamento, pois os atletas recebiam orientações do preparador físico e técnico.

1.6 Definição das Variáveis

■ Características Antropométricas

Definição conceitual – são as características relacionadas ao tamanho, forma e composição do corpo.

Definição operacional – Foram determinadas por meio das medidas antropométricas de estatura (EST) e massa corporal (MC) as medidas antropométricas derivadas percentual de gordura corporal (%G), massa de gordura (MG), massa corporal magra (MCM), área muscular da coxa (AMCX), somatório de 7 dobras cutâneas (S7DC), somatório de 6 dobras cutâneas (S6DC), somatório de 4 dobras cutâneas (S4DC) e somatório de 2 dobras cutâneas (S2DC).

■ Características Fisiológicas

Definição conceitual – são as características relacionadas às capacidades físicas e funcionais do indivíduo.

Definição operacional – foram determinadas por meio dos testes de YoYo Intermitente de recuperação, velocidade, velocidade repetida de Bangsbo, salto vertical e salto vertical contínuo durante 15s.

1.7 Definição de Termos

Alguns dos termos utilizados neste estudo foram definidos da seguinte forma:

■ **Aptidão Física:**

compreende-se como estado de desenvolvimento do corpo cuja condição permite realizar com eficiência um determinado trabalho físico com um mínimo de desgaste possível.

■ **Competição:**

entende-se com disputada regulamentada, organizada de modo que se possa comprovar objetivamente as capacidades físicas, técnicas, táticas, psicológicas do indivíduo e/ou equipes esportivas (ZAKHAROV, 1992).

■ **Componentes da aptidão física:**

refere-se a itens de flexibilidade, força, potência e resistência muscular, agilidade, velocidade, resistência de velocidade, potência e capacidade anaeróbia, potência e capacidade aeróbia, composição corporal e variáveis antropométricas.

■ **Composição corporal:**

entende-se ao fracionamento do corpo humano em dois componentes: a massa de gordura (kg) e massa corporal magra (kg) (LOHMAN, 1992).

■ **Intensidade de Jogo:**

compreende-se com o percentual da distância total percorrida realizada em alta intensidade.

■ Massa corporal magra:

é a massa livre de gordura, que inclui os ossos, músculos, pele, órgãos, água, proteínas, minerais, e os lipídios essenciais, presentes na membrana das células (HEYWARD, STOLARCZYK, 2000; PETROSKI, 1995).

■ Massa de gordura:

corresponde-se a toda gordura presente do corpo, exceto a gordura essencial.

■ Percentual de gordura corporal:

é a quantidade de gordura corporal relativa.

■ Pré-temporada:

é o período entre o final das férias e a 1ª partida da próxima temporada, onde se assegura o desenvolvimento das capacidades físicas dos atletas e pressupõe a solução das tarefas de aperfeiçoamento de vários aspectos específicos do estado de preparação.

■ Taxa de trabalho:

entende-se como a distância percorrida e/ou pelo número e frequências de ações realizadas durante uma partida de futebol (BANGSBO, 1994b; EKBLOM, 1986; REILLY, 1994a, 2003; STOLEN et al, 2005).

■ Volume de Jogo:

refere-se com a média da distância total percorrida pelos futebolistas da equipe;

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo foram abordados tópicos como o jogo de futebol sob uma ótica biológica (2.1) e as características biológicas de futebolistas (2.2). No primeiro tópico foram tratadas questões relativas à taxa de trabalho durante uma partida e as respostas fisiológicas ao jogo de futebol. Já no segundo tópico foram abordados temas como antropometria e desempenho aeróbio em futebolistas.

2.1 O Jogo de Futebol sob uma ótica biológica

A demanda fisiológica do jogo de futebol é indicada pela intensidade e volume dos exercícios no qual as diferentes atividades durante a partida são executadas. A intensidade e o volume do exercício durante uma partida de futebol podem ser indicados pela distância percorrida. Esses dois indicadores representam uma medida global de taxa de trabalho que podem ser identificadas em discretas ações de um jogador para uma partida inteira. As ações podem ser classificadas de acordo com o tipo, intensidade, duração e frequência das atividades. O monitoramento das ações tem sido realizado por vários métodos que vão de anotação manual (campograma) até o uso de vídeo-tape conjugado com software específico para cálculo das distâncias e velocidades (HUGHES, 2003).

Vários autores (BANGSBO, 1994ab; BARBANTI, 1995; BESCÓS et al., 1995; BOSCO, 1991; EKBLOM, 1986; LUXBACHER, 1997; MAYHEW, WENGER, 1985; MOHR, KRUSTRUP, BANGSBO, 2003; PINTO, 1991; REILLY, 1994, 1997, 2003; RIENZI et al., 2000; SHEPHARD, 1999; STOLEN et al., 2005; TUMILTY, 1993) consideraram que o perfil da taxa de trabalho possa ser utilizado para estimar a contribuição de cada um dos três sistemas energéticos durante uma partida de futebol, como também na identificação de elementos condicionantes dos programas de treinamento dos futebolistas e devem ser considerados na determinação de critérios de detecção e seleção de futuros atletas.

2.1.1 Taxa de Trabalho

A taxa de trabalho de cada jogador individualmente é expressa pela distância percorrida e/ou pelo número e frequências de ações realizadas durante um jogo (BANGSBO, 1994b; EKBLOM, 1986; REILLY, 1994a, 2003; STOLEN et al., 2005).

■ *2.1.1.1 Distância Percorrida numa partida*

Com base em estudos conhecidos sobre a taxa de trabalho total, demonstrados na Tabela 1, verificou-se que nos jogadores de linha a distância total percorrida durante uma partida de 90 minutos foi de aproximadamente 10000m, com uma amplitude que vai de 8000 a 12000m. Ekbom (1986) e Reilly (2003) acreditaram que essas variações encontradas entre os estudos poderiam estar relacionadas à utilização de diferentes métodos de observação.

Apesar dessas variações, nos últimos 20 anos houve uma certa estabilidade na distância total percorrida, porém julgou-se que nesse tempo a proporção das atividades de alta intensidade tenha se alterado.

As informações sobre a distância total percorrida pareceram apontar para a contribuição do sistema energético aeróbio sobre o desempenho físico de futebolistas, mas também que nos últimos anos um suposto aumento progressivo intensidade do jogo venha sendo o diferencial no desempenho das equipes de futebol.

Tabela 1

Distância percorrida (km) durante partida por futebolistas de diferentes nacionalidades e níveis de rendimento do sexo masculino

Referência	País	Nível	n	Total (m)	1º Tempo (m)	2º Tempo (m)
Reilly (1976)	Inglaterra	P	40	8700	-	-
Withers et al. (1982)	Austrália	P	20	11527	5800	5700
Eklom (1986)	Suécia	P	40	10000	-	-
Gerish et al. (1988)	Alemanha	A	19	9000	-	-
Ohashi et al. (1988)	Japão	SN	2	9845	-	-
Ohashi et al. (1988)	Japão	P	2	10824	-	-
Van Gool et al. (1988)	Belgica	U	7	10225	5355	4890
Bangsbo et al. (1991)	Dinamarca	P 1-2D	14	10800	-	-
Ananias et al. (1998)	Brasil	P	6	10392	5446	4945
Rienzi et al. (2000)	América do Sul	P	17	8638	4389	4248
Rienzi et al. (2000)	Inglaterra	P	6	10104	-	-
Mohr et al. (2003)	Itália	P	18	10860	5510	5350
Mohr et al. (2003)	Dinamarca	P	24	10330	5200	5130
Thatcher, Batterham (2004)	Inglaterra	P	12	9700	-	-
Thatcher, Batterham (2004)	Inglaterra	Sub-19	12	10300	-	-

P – Profissional; **A** – Amador; **SN** – Seleção Nacional; **U** – Universitário; **1-2D** – 1ª e 2ª Divisão Nacional.

■ 2.1.1.2 Atividades ou ações numa partida

Na literatura especializada tem-se discutido sobre o que seria, do ponto vista físico, o grande diferencial entre as equipes de distintos níveis de rendimento esportivo, pois se teve a percepção que o volume de jogo, distância total percorrida numa partida, não daria conta dessa missão. Por exemplo, **Thatcher, Batterham** (2004) verificaram que o volume de jogo de futebolistas sub-19 foi em média 600m maior que aquele encontrado em futebolistas profissionais. Tais considerações levaram aos pensadores da ciência do futebol (**BANGSBO**, 1994ab; **EKBLOM**, 1986; **PINTO**, 1991;

REILLY, 2003, 2005; **VERHEIJEN**, 1998) a entender que o diferencial no rendimento físico das equipes relativo a taxa de trabalho esteja no número de ações e na proporção da distância percorrida em alta intensidade.

Nas últimas duas décadas, o jogo futebol tem se mostrado mais intenso com jogadores mais velozes e fortes, uma marcação mais viril, com menos espaços e maior movimentação das equipes em campo do que o registrado antes nos anos 70.

Em estudo na década de 70, **Reilly, Thomas** (1976) constataram que foram realizadas aproximadamente 1000 atividades diferentes em uma partida e que isso seria equivalente a uma quebra no nível ou do tipo de atividade uma vez a cada 6s.

Em investigações mais recentes **Rienzi** et al. (2000), verificaram que o número total de atividades executadas durante uma partida foi de 1431, o que seria equivalente a uma alteração no nível e tipo da atividade de aproximadamente uma vez a cada 4s, e **O'Donoghue** et al. (2001) comentaram que o número de movimentos ou atividades durante uma partida foi de 1427 e 1190, respectivamente para jogadores irlandeses da liga inglesa e amadores da liga irlandesa.

Nessa discussão, outro ponto que se fez presente e de relevância incontestável foi a relação entre a quantidade de atividades de cunho aeróbio (andar, trotar e corrida em baixa intensidade) e anaeróbio (corrida em alta intensidade) realizadas numa partida. Pois, tratar-se-á de um parâmetro importante para caracterização fisiológica do jogo de futebol, determinação da importância do ótimo desempenho aeróbio e anaeróbio dos futebolistas, e, a estruturação e distribuição das cargas físicas de treino de acordo com as exigências fisiológicas do jogo.

Reilly, Thomas (1976), baseado em estudo com jogadores profissionais ingleses, colocaram que a distância total percorrida por jogadores de linha durante uma partida foi de 24% andando, 36% trotando, 20% correndo em velocidade submáxima, 11% correndo em velocidade máxima, 7% deslocando-se para trás e 2% deslocando-se com posse de bola.

Em equipes da 1ª e 2ª divisão nacional da Dinamarca, **Bangsbo, Norregaard, Throso** (1991) relataram que futebolistas ficavam parados 17,1% do tempo de jogo, andando 40,4%, correndo em intensidade baixa 35,1% (composto de 16,7% de trote, 17,1% corrida de baixa velocidade e 1,3% corrida para trás) e correndo em alta intensidade 8,1% (5,3% de corrida de moderada velocidade, 2,1% de corrida de alta velocidade e 0,7% de velocidade máxima).

Em jogadores universitários belgas, **Van Gool, Van Gerven, Boutmans** (1998) identificaram que do total da distância percorrida durante as partidas observadas 42,9% foi em baixa intensidade (andando), 42,6% em média intensidade (trotando) e 7,5% em alta intensidade (corrida em velocidade alta e máxima).

A posição de **Mayhew, Wenger** (1985) sobre o assunto, amparado por suas investigações com jogadores norte-americanos na década de 80, fora de que a relação entre as atividades de alta e baixa intensidade foi de aproximadamente 1:7, ou seja para cada 4 segundos gastos com corridas anaeróbias, aproximadamente 28 segundos foram gastos em atividades de natureza mais aeróbias.

■ 2.1.1.3 Fatores que afetam a taxa de trabalho

A literatura especializada destacou alguns fatores que podem causar variações nas distâncias percorridas pelos jogadores de linha numa partida, tais como:

- a) diferentes posições no campo (**BANGSBO, NORREGARD, THORSO**, 1991; **EKBLOM**, 1986; **REILLY, THOMAS**, 1976; **REILLY**, 1990, 2003; **RIENZI et al**, 2000; **WITHERS et al.**, 1982);
- b) maior aptidão aeróbia (**BANGSBO, LINQUIST**, 1992; **REILLY**, 1990, 1993, 2003);
- c) diferentes estilo e sistema de jogo (**REILLY**, 2003; **RIENZI et al.**, 2000);
- d) maior nível de fadiga (**RAHNAMA et al.**, 2003; **RIENZI et al.**, 2000; **REILLY**, 2003)

e) nível competitivo (**O'DONOGHUE** et al , 2001);

Parece ser fato que existe uma diferença na exigência física dos jogadores de linha por posição campo, que se deve principalmente as diferentes funções táticas dos futebolistas dentro do campo. Os meio-campistas são jogadores no quais há exigência de grande movimentação e que atuam na maior parte do campo com função de dar assistência ao ataque, finalizar quando necessário, marcar desde da zona intermediária do campo adversário até o próprio campo. Os atacantes são os jogadores que atuam na zona ofensiva do campo e que necessitam ser bons dribladores, fintadores, finalizadores, boa condução da bola em velocidade, chute forte e objetividade ao receber a bola. Os zagueiros são os jogadores que atuam na zona defensiva, que se colocam entre a bola e a linha do gol, que tem como características básicas o desarme e marcação que exige do atleta bons níveis de potência muscular, velocidade e capacidade de recuperação de esforços de curta duração.

É consensual na literatura especializada que na maioria das vezes os meio-campistas percorrem uma maior distância total durante uma partida que os defensores e atacantes (**BANGSBO**, 1994ac; **BANGSBO, NORREGAARD, THORSO**, 1991; **EKBLOM**, 1986; **REILLY**, 1900,1994a, 1997, 2003; **REILLY, THOMAS**, 1976; **RIENZI** et al., 2000; **STOLEN** et al., 2005).

Bangsbo, Noorregaard, Thorso (1991), em análise de duas partidas da liga nacional dinamarquesa, perceberam que a distância total percorrida numa partida de futebol pelos meio-campistas (11400m) foi significativamente ($p<0.05$) superior aquela percorrida por zagueiros (10100m) e atacantes (10500m), exceto nos quinze minutos finais do segundo tempo.

Já **Rienzi** et al. (2000), em estudos com jogadores sul-americanos e jogadores da Premier Liga Inglesa, encontraram que a distância total percorrida pelos meio-campistas (9826 ± 1031 m) foi significativamente superior aquela registrada pelos atacantes (7736 ± 929 m).

Atendeu-se que essa superioridade registrada nos estudos esteja associada a uma elevada proporção de corridas de baixas intensidades realizadas pelos meio-campistas em relação às outras posições (**BANGSBO, NORREGAARD, THROSO**, 1991; **RIENZI** et al., 2000). Isto denota que o perfil de atividade em particular do meio-campista é aeróbio. Um perfil de atividade mais anaeróbio é encontrado nos zagueiros e liberos.

Rienzi et al. (2001) verificaram que a distância percorrida em ritmo de trote e de corrida de velocidade submáxima pelos meio-campistas (4,89km e 1,11km) foi significativamente ($p<0.05$) maior que as registradas pelos atacantes (2,61km) e zagueiros (0,7km), respectivamente.

Bangsbo, Norregaard, Throso (1991) notaram que uma grande diferença entre as posições foi observada nas corridas de baixa velocidade². Os meio-campistas (3,73km) correram maior distância nessa velocidade que defensores (2,04km) e atacantes (2,55km) ($p<0.05$). Conforme os autores essas diferenças foram resultados da alta frequência e longa duração das corridas em baixa velocidade pelos meio-campistas.

A aptidão aeróbia é um dos principais fatores que possibilitam sustentação de altas taxas de trabalho durante 90 minutos de jogo (**REILLY**, 1990, 1994a).

Shephard (1999) colocou que a distância total percorrida (em média 8000-12000m para jogadores de linha) durante uma partida parece estar relacionada com a aptidão aeróbia dos futebolistas e sua capacidade de sustentar altas frações de utilização da potência aeróbia máxima. **Bangsbo, Lindquist** (1992) evidenciaram a existência de relação entre a distância percorrida numa partida e o desempenho em teste contínuo de campo de 2,16km, o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x.}$) e o consumo de oxigênio correspondente a 3mmol/l de concentração de lactato sanguíneo (limiar anaeróbio).

² São corridas com velocidade de 12 km/h (**BANGSBO, NORREGAARD, THROSO**, 1991).

A capacidade para sustentar exercícios prolongados é dependente de uma alta potência aeróbia máxima (VO_2max), mas o limite superior no qual o exercício contínuo pode ser mantido é influenciado pelo limiar anaeróbio (REILLY, 2003) e uma alta fração de utilização do VO_2max . O jogo de futebol solicita um consumo de oxigênio que corresponde aproximadamente de 70-75% do VO_2max (BANGSBO, 1994b; REILLY, 1990; STOLEN et al., 2005), um valor provavelmente muito próximo do limiar anaeróbio de futebolistas de elite.

O estilo de jogo é outro fator que pode influenciar a taxa de trabalho dos futebolistas. A ênfase na posse de bola, na diminuição da velocidade do ritmo de jogo e a demora nos movimentos de ataque até a penetração na linha defensiva são táticas aplicadas em momentos críticos dos jogos. Em contraste com esse estilo de jogo existe o estilo direto utilizado pelas equipes Inglesas na década de 90 e pela Seleção Irlandesa na Eurocopa de 1988 e nas Copas do Mundo de 1990 e 1994 que busca o aumento no ritmo de jogo a todo tempo, através da transferência rápida da bola da zona de defesa para a zona de ataque para criação de oportunidades de gol, o uso de passes longos, exploração dos erros defensivos da equipe adversária, e os meias apoiando os atacantes na ofensiva. Essas diferenças de estilo de jogo ocasionaram diferenças nas distâncias percorrida em baixa intensidade, na relação entre trabalho e pausa, e na frequência e tempo de locomoção dos futebolistas em baixa, média e alta intensidade.

Rienzi et al. (2000), com base em análise da taxa de trabalho de jogos internacionais, envolvendo seleções nacionais de diferentes países da América do Sul, afirmaram que a distância total percorrida foi menor que os dados registrados na literatura especializada e sugeriram que a exigência tática de uma maior posse de bola e que movimentos rápidos e decisivos sejam aplicados somente em momentos oportunos, reduzindo a necessidade do jogador em realizar vários esforços na tentativa de retomar a posse de bola pode ter influenciado esse resultado.

No contexto da demanda física do jogo de futebol, especialmente relativo a taxa de trabalho, a fadiga é um tema que tem merecido muito destaque por parte da literatura especializada (BALSOM, 1988; BANGSBO, 1994c; BOSCO, 1991;

MOHR, KRUSTRUP, BANGSBO, 2003, 2005; **RAHNAMA** et al, 2003; **REILLY**, 1990, 1993, 1997, 2003). A fadiga é indicada por um declínio em desempenho do primeiro tempo para o segundo tempo de jogo (**RAHNAMA** et al, 2003; **REILLY**, 1997; **TAYLOR, BULTER, GANDEVIA**, 2000). Em futebolistas, estudos têm mostrado que os efeitos da fadiga foram mais evidentes no segundo tempo da partida, devido à queda na taxa total de trabalho e dos substratos energéticos (**ANANIAS** et al, 1998; **BANGSBO**, 1994abc; **BANGSBO, NORRESGAARD, THORSO**, 1991; **BANGSBO**, 1994a; **KIRKENDALL**, 2003; **REILLY**, 2003; **REILLY, THOMAS**, 1976; **SILVA** et al, 2000; **SOARES**, 2000).

Bangsbo, Norregaard, Thorso (1991), observando futebolistas profissionais dinamarqueses, notaram que houve uma queda de 5% da distância percorrida do segundo tempo em comparação ao primeiro tempo das partidas analisadas. Em jogadores universitários Belgas, **Van Gool** et al. (1988) reportaram que a distância percorrida, em média, foi 444 metros maior no primeiro tempo que no segundo tempo dos jogos. Na análise de jogos da Premier Liga Inglesa e da Copa América, **Rienzi** et al. (2000) perceberam diminuição significativa ($p < 0.05$) na distância percorrida no segundo tempo quando comparado àquela do primeiro tempo. Nesse estudo, segundo os autores, a diferença na distância percorrida do primeiro para o segundo tempo foi de aproximadamente de 6%. **Ananias** et al. (1998), com base na observação de jogos de equipes brasileiras, encontraram que a distância média alcançada pelos jogadores no primeiro tempo (5446m) foi significativamente ($p < 0.05$) maior que no segundo tempo (4945m). **O'Donoghue** et al. (2001), apoiados em investigação realizada na Liga Inglesa, apontaram para existência de uma significativa redução ($p < 0,01$) na proporção de atividades de alta intensidade executadas no segundo para o primeiro tempo em futebolistas de elite e amadores.

Alguns autores (**BANGSBO**, 1994b; **MOHR, KRUSTRUP, BANGSBO**, 2005; **RAHNAMA** et al, 2003; **RIENZI** et al. 2000; **SALTIN**, 1973) afirmaram que o declínio na taxa total de trabalho no segundo tempo de uma partida possa ser atribuído a redução nos estoques de glicogênio musculares dos futebolistas, embora outros fatores como baixos níveis de potência aeróbia (**RIENZI** et al., 2000; **REILLY, THOMAS**, 1976; **REILLY**, 1997), dieta pobre em carboidratos (**RIENZI** et al., 2000), desidratação (**RAHNAMA** et al., 2003) e as

alterações fisiológicas dentro do músculo podem estar envolvidas (**RAHNAMA** et al., 2003; **REILLY**, 1997; **RIENZI** et al., 2000).

Tem se observado que o nível competitivo das equipes afeta taxa total de trabalho no futebol. **O'Donoghue** et al. (2001) reportaram que futebolistas amadores (1190) executaram número significativamente ($p < 0.01$) menor de atividades durante a competição que os futebolistas profissionais (1372), e que o nível de competição teve uma significativa ($p < 0.01$) influencia na duração das atividades. De acordo esses autores houve uma diferença significativa ($p < 0,01$) entre os dois níveis diferentes de competição para os períodos de atividades em alta intensidade, com os amadores (3,3s) apresentando períodos significativamente ($p < 0,01$) mais longo que os profissionais (2,6s). Contudo, o nível de competição não teve uma significativa ($p > 0.05$) influência na proporção de atividades em alta intensidade executada (amador, 11,7%; profissionais, 12,4%).

Mohr, Krstrup, Bangsbo (2003) afirmaram que à distância percorrida durante um jogo por futebolistas de elite (10860m) foi 5% maior ($p < 0.05$) que por futebolistas de nível moderado (10330m). A quantidade de corridas em alta intensidade foi 28% maior ($p < 0.05$) para os de elite (2430m) que para os de nível moderado (1900m). À distância percorrida em velocidade máxima foi 58% maior para os de elite (650m) do que para os de nível moderado (410m).

Destaque maior para os resultados do estudo de **Mohr, Krstrup, Bangsbo** (2003), com futebolistas da liga profissional italiana, onde se percebeu que à distância percorrida em velocidade máxima e em corridas de alta intensidade podem discriminar atletas de diferentes níveis competitivos. Esses resultados possibilitam presumir que à distância percorrida em velocidade máxima é grande diferencial entre os futebolistas de elite e de outros níveis competitivo, e que no futebol moderno a velocidade tem se tornando uma capacidade física de expressa importância para o desenvolvimento da forma esportiva de seus atletas.

2.1.2 Respostas Fisiológicas ao Jogo de Futebol

Com relação às respostas fisiológicas ao jogo de Futebol, a priori esta revisão foi restrita as medidas de frequência cardíaca (FC) e concentração de lactato sanguíneo.

A FC durante o jogo já foi monitorada em muitos estudos em diferentes esportes (**BESCÓS** et al., 1995; **SOARES**, 2000). A variação da FC ocorre nas fases mais intensas e menos intensas do jogo, embora o seu aumento nem sempre corresponda a esforços mais intensos (**PINTO**, 1991). O interesse dos pesquisadores pela FC durante um jogo está pautado na sua utilidade para estimar o consumo máximo de oxigênio, constituindo-se um parâmetro fisiológico útil para conhecer o grau de intensidade do esforço realizado, além de ter como principal vantagem não ser um meio invasivo, ser tecnicamente fácil de aplicar e permitir uma avaliação contínua ao longo de todo o exercício.

Ali, Farrally (1991) encontraram que os valores de FC média durante partida realizada por futebolistas universitários ingleses foram de 170bpm. **Bangsbo, Lindquist** (1992) relataram que a FC média no decorrer das partidas realizadas por futebolistas profissionais dinamarqueses foi, em torno, de 164 bpm. Suspeitou-se que essa diferença seja em razão maior condição aeróbia por parte dos futebolistas profissionais.

Em revista a literatura especializada, **Eklom** (1986) encontrou que a FC média numa partida foi por volta de 85% da FC máxima durante pelo menos 2/3 do tempo do jogo. Com resultados próximos àqueles encontrados por Eklom em 1986, **Soares** (2000) afirmou, em termos gerais, que a FC média durante uma partida de futebol é por volta de 70 a 80% da FC máxima. **Stolen** et al. (2005) consideraram que a média da intensidade de trabalho, mensurada por meio do percentual de FC máxima, durante 90 minutos de uma partida foi próxima do limiar anaeróbio (que fica por volta de 80 a 90% da FC máxima em futebolistas). **Rhodes, Espersen** (1988), baseado em estudo com futebolistas profissionais da 1ª divisão da Dinamarca, verificaram que a FC durante uma partida varia entre 75,9% e 77,4% da frequência cardíaca máxima.

A FC durante uma partida também pode variar de acordo as posições específicas dos jogadores no campo e entre o primeiro e o segundo tempo de jogo (REILLY, 2003).

Van Gool, Van Gerven, Boutmans (1983) reportaram que a FC média durante o jogo apresentadas pelos zagueiros e laterais foi em média de 155 bpm, dos meio-campistas de 170 bpm e dos atacantes de 168 a 171 bpm.

Ali, Farrally (1991) chamaram atenção para o fato da diminuição da FC do primeiro para o segundo tempo. **Van Gool, Van Gerven, Boutmans** (1988) reportaram que, em jogos amistosos, 7 futebolistas universitários belgas manifestaram FC durante o primeiro e o segundo tempo de, respectivamente, 86,5% (169bpm) e 84,4% (165bpm) da FC máxima. Pode ser que a redução dos esforços mais intensos ocasionados pela presença da fadiga tenha contribuído para apresentação desses resultados.

Os resultados dos estudos sugeriram que a tensão no sistema circulatório durante o jogo de futebol é relativamente alta (REILLY, 1990) e que a importante contribuição da aptidão aeróbia para o desempenho da equipe estaria na maior intensidade do exercício que poderia ser sustentado ao longo do jogo.

O monitoramento das concentrações de lactato sanguíneo durante os jogos tem sido empregado como um meio importante na indicação da intensidade do jogo e da participação do metabolismo anaeróbio glicolítico (BANGSBO, 1994c; BANGSBO, NORREGAARD, THORSO, 1991; PINTO, 1991; SOARES, 2000; REILLY, 2003).

Ekblom (1986) observou pico concentração média de lactato sanguíneo em futebolistas durante partida de, em torno de, 12 mmol/l. **Bangsbo, Norregaard, Thorso** (1991) encontraram concentrações de lactato sanguíneo após partidas oficiais de em média 4,4mmol/l, variando de 2,1 a 6,9mmol/l. Nos estudos de **Gerisch, Rutmöller, Weber** (1988), os níveis médios de concentrações de lactato em equipes de competição alemã variaram entre 4-6 mmol/l, com ocorrência de pico de 7-8mmol/l. Esses resultados foram muito próximos àqueles encontrados por **Rhode**,

Espersen (1988) em futebolistas dinamarqueses, que apresentaram níveis de concentrações de lactato de 4,4mmol/l.

Outra informação de destaque na discussão sobre a relação do metabolismo anaeróbio com o sistema de marcação. **Gerisch, Rutenmöller, Weber** (1988) observaram que concentrações de lactato encontradas em jogadores de futebol que executavam a marcação homem a homem foram mais altas que aqueles que trabalhavam numa marcação por zona.

Como dito anteriormente vários foram as razões pelas quais a queda do rendimento dos futebolistas no segundo tempo de jogo ocorre, entre os quais se pode destacar a diminuição dos estoques de glicogênio que conduz, por via de consequência, a uma redução nas concentrações de lactato sanguíneo.

Ananias et al. (1998) informaram que a concentração média de lactato sanguíneo verificada após a fase de aquecimento para o jogo, no término do primeiro tempo e no término do segundo tempo em jogadores de linha de equipe da primeira divisão do campeonato brasileiro foi de 1,58, 4,50 e 3,46 mmol.l⁻¹, respectivamente. **Bangsbo, Norregaard, Thorse** (1991), em estudos com jogadores dinamarqueses em partida de treino, relataram que os valores médios de concentração de lactato sanguíneo durante o primeiro tempo (4,9mmol/l) foram significativamente ($p<0.05$) mais altos que os correspondentes valores no segundo tempo (3,7mmol/l). Em estudo, também, com futebolistas dinamarqueses de elite, **Roche, Espersen** (1988) descreveram que a média da concentração sanguínea de lactato depois do primeiro tempo de jogos competitivos foi de 5,1 mmol/l e após o segundo tempo de 3,9 mmol/l. Essa tendência se repete nos estudos de **Gerisch, Rutenmöller, Weber** (1988), com jogadores amadores alemães, onde no 1º e 2º tempo os valores foram, respectivamente, 5,58mmol/l e 4,68mmol/l. **Silva** et al (2000) observaram que as concentrações de lactato sanguíneo de no primeiro tempo (7,1mmol/l) foram significativamente diferentes que aquelas encontradas no segundo tempo (5,7mmol/l) em jogadores do futebol brasileiro.

2.1.3 Resumo

O futebol sob a ótica fisiológica foi abordado principalmente por meio da demanda física e das respostas fisiológicas durante uma partida. Quando a demanda física observou que em média os futebolistas percorrem em média 10km, o que denota uma forte contribuição do sistema aeróbio ao rendimento físico-esportivo. Apesar disso, a proporção da distância total percorrida em alta intensidade pareceu ser um grande diferencial do desempenho de futebolistas de elite. Os meio-campistas demonstraram ser os atletas que percorrem maior distância numa partida, isso devido a maior frequência de atividades em baixa intensidade realizadas por eles no jogo. Em função dessas características os meio-campistas apresentaram uma ótima condição aeróbia que está associada à distância total percorrida. No futebol atual, a fadiga tem sido tratada com o maior inimigo pelos preparadores físico e objeto de destaque na construção dos programas de condicionamento físico para os futebolistas. No futebol, a fadiga é representada pela queda do desempenho físico no segundo tempo de jogo. Essa queda pode ser provocada principalmente pela redução dos estoques de glicogênio muscular, acaba por causar uma queda na quantidade, frequência e duração dos esforços de alta intensidade.

No que diz respeito às respostas fisiológicas ao jogo de futebol destacou-se a análise do comportamento da FC e da concentração de lactato sanguíneo. Em média, durante uma partida, a FC foi de em torno de 75 a 85% da Frequência cardíaca máxima (FCMax), podendo variar de acordo com função tática do futebolista em campo e o nível competitivo. Quanto à concentração de lactato sanguíneo, a literatura tem encontrado valores por volta de 4 a 6 mmol após a partida, com pico durante o jogo de até 12mmol. Em função da fadiga, as concentrações observadas nas equipes no segundo tempo têm sido inferior àquelas encontradas no primeiro tempo, demonstrando que nesse há maior intensidade que no segundo tempo. Observou-se que todos os sistemas energéticos durante as partidas de futebol tem uma relevância evidente, e que os futebolistas necessitam de uma condição aeróbia e anaeróbia para o bom desempenho físico durante uma partida.

2.2 Características Biológicas do Futebolista

A aptidão física em contexto específico do futebol refere-se a uma amplitude de características individuais que é composta de muitos atributos e competências, que por definição incluem fatores antropométricos e fisiológicos. O balanço entre esses fatores depende do nível de desempenho dos jogadores, posição em campo, estilo de jogo da equipe, idade, período de treinamento, histórico de lesões, estado nutricional e outros fatores ambientais (REILLY, 2003). É importante esclarecer que isoladamente a aptidão física não é responsável pelo sucesso esportivo no futebol, pois necessita da combinação com o desenvolvimento de habilidades técnicas e aquisição de conhecimento tático. Mesmo assim, muitos autores (BANGSBO, 1994c; BANGSBO, KRUSTRUP, MOHR, 2003; CHIN et al., 1992; DAVIS, BREWER, ATKIN, 1992; KIRKENDALL, 2003; REILLY, 1994b, 2003; REILLY, BANGSBO, FRANCK, 2000) consideraram que o estudo do perfil físico do jogador de futebol tem sua relevância no exame da variabilidade entre os indivíduos, especialmente no futebol de elite.

2.2.1 Antropometria

As características antropométricas de futebolistas podem ser indicadas pela heterogeneidade expressada dentro da equipe, entre diferentes níveis competitivos e diferentes nacionalidades.

Dados de estatura e massa corporal de futebolistas de diversas nacionalidades registrados em vários estudos (AGRELLI et al., 1996; AL-HAZZAA et al., 2001; AZIZ, CHIA, THE, 2000; BANGSBO, 1994b; BANGSBO, KRUSTRUP, MOHR, 2003; BANGSBO, NORREGAARD, THORSO, 1991; BUNC, PSOTTA, 2001; CASAJÚS, 2001; CHIN et al., 1992; COMETTI et al., 2001; COSTA, LIPAROTTI, 2003; DAVIS, BREWER, ATKIN, 1992; DOWAON, CRONIN, ATKIN, 1992; DUNBAR, POWER, 1997; FAINA et al., 1988; GREEN (1992); LÓPEZ et al., 2003; MARTINS, MACHADO, 1999; MATKOVIC, JANKOVIC, HEIMER, 1993; NASCIMENTO, 2002; OSIECKI et al., 2002; POULMEDIS, 1985; RAVEN et al., 1976; REINZI et al., 2000; RHODES et al., 1996; SANTOS, 1999; SILVA et al., 1999; STRUDWICK, REILLY, DORAN, 2002; TIRYAKI et al., 1997; VANFRAECHEM, THOMAS, 1993; WISLOFF et al., 2004; WISLOFF, HELGERUD, HOFF, 1998) e apresentados na tabela 2, pareceram reforçar

tese evidenciada pela literatura especializada (**EKBLOM**, 1986, **KIRKENDALL**, 2003; **REILLY**, 1990; **REILLY**, **BANGSBO**, **FRANKS**, 2000) que existe uma grande variabilidade no tamanho corporal e que esse não é necessariamente um determinante para o sucesso. Apesar disso, recentemente tem sido reportado por vários técnicos e preparadores físicos que atuam na modalidade futebol, uma tendência para o recrutamento de jogadores mais altos e mais pesados.

Ocasionalmente, um treinador hábil pode fazer uma mudança tática para acomodar um atleta com tamanho corporal incomum e particular (**REILLY**, 1990). Por exemplo, um atacante muito alto na equipe pode levar ao treinador a utilizar jogada com bolas altas na grande área.

Destacaram-se, também, as diferenciações percebidas no tamanho corporal nas posições específicas em campo. Sobre tal assunto, **Bangsbo** (1994b), baseado em coleta realizada em 65 jogadores dinamarqueses de elite, comentou que os goleiros e zagueiros foram mais altos que o restante das posições e que os meio-campistas, atacantes e laterais apresentaram os valores médios de estatura semelhantes. Observações similares ocorreram em outros estudos. **Raven** et al. (1976), em estudo com futebolistas americanos, verificaram que os goleiros foram 10kg mais pesados que os meio-campistas, enquanto que entre os futebolistas profissionais dinamarqueses pesquisados por **Bangsbo** (1994c) essa diferença foi de 13kg a mais para os goleiros em relação aos meio-campistas. Presume-se que essa maior massa corporal pode estar relacionada a maior estatura dos goleiros em relação aos outros jogadores.

Ao examinar e comparar as características antropométricas básicas de jogadores de esportes coletivos (futebol, basquetebol, voleibol e handebol) da Iugoslávia, **Jaric**, **Ugarkovic**, **Kukolj** (2001) identificaram que os futebolistas foram mais baixos e mais leves que os de voleibolistas, handebolistas e basquetebolistas.

A composição corporal é um dos mais importantes aspectos na preparação para competição (**WILMORE**, 1988). Isso se deve ao fato: a) altos índices de correlação negativa encontrados entre a gordura corporal e o desempenho físico (**BOILEAU**, **LOHMAN**, 1977; **HOUSH** et al, 1988); b) ser útil na determinação da massa

corporal alvo e avaliação do efeito dos programas de treino (**SINNING**, 1996). Para muitos esportes, alta massa corporal magra e um baixo percentual de gordura são considerados ótimos para maximização do desempenho (**WILMORE**, 1988). Além do mais, julgou-se que a adiposidade corporal influencia negativamente, tanto mecânica como metabolicamente, a maioria das tarefas físicas que requerem o deslocamento da massa corporal (**BOILEAU, HORSWILL**, 2003).

No entanto, infelizmente, a massa corporal ideal e a quantidade de gordura ideal em um atleta para ótimo desempenho não são conhecidas precisamente. O uso de referências padrão de valores de composição corporal em atletas requerem que a média do percentual de gordura corporal do grupo de referência refletida o requerimento fisiológico e biomecânico desejável para o esporte bem como o dote genético (**SINNINGS**, 1996; **BOILEAU, HORSWILL**, 2003).

Os métodos de campo têm sido bastante empregados na avaliação da composição corporal. Inúmeras equações preditivas têm sido derivadas para estimar a densidade corporal, massa corporal magra, o percentual de gordura corporal e massa de gordura por dobras cutâneas, circunferências, diâmetros ósseos e a combinação das três (**WILMORE**, 1988). Embora tenha se argumentado sobre o uso de equações para populações específicas de atleta em cada um dos vários esportes, **Wilmore** (1988), **Sinning** (1996) colocaram que as equações generalizadas de Jackson e Pollock de 1978, e, Jackson e colaboradores de 1980, parecem fornecer estimativas razoáveis da composição corporal de atletas em esportes específicos.

Shephard (1999) afirmou que o percentual de gordura corporal de futebolista de elite é aproximadamente de 10% durante a temporada competitiva, mas pode elevar para 19-20% na fase de transição. Dados de vários estudos(**AGRELLI** et al., 1996; **AL-HAZZAA** et al., 2001; **AZIZ, CHIA, THE**, 2000; **BANGSBO**, 1994b; **BANGSBO, KRUSTRUP, MOHR**, 2003; **BANGSBO, NORREGAARD, THORSO**, 1991; **BUNC, PSOTTA**, 2001; **CASAJÚS**, 2001; **CHIN** et al., 1992; **COMETTI** et al, 2001; **COSTA, LIPAROTTI**, 2003; **DAVIS, BREWER, ATKIN**, 1992; **DOWAON, CRONIN, ATKIN**, 1992; **DUNBAR, POWER**, 1997; **FAINA** et al., 1988; **GREEN** (1992); **LÓPEZ** et al., 2003; **MARTINS, MACHADO**, 1999; **MATKOVIC, JANKOVIC, HEIMER**, 1993; **NASCIMENTO**, 2002; **OSIECKI** et al, 2002; **POULMEDIS**, 1985;

RAVEN et al., 1976 **REINZI** et al., 2000; **RHODES** et al., 1996; **SANTOS**, 1999; **SILVA** et al., 1999; **STRUDWICK**, **REILLY**, **DORAN**, 2002; **TIRYAKI** et al., 1997; **VANFRAECHEM**, **THOMAS**, 1993; **WISLOFF** et al., 2004; **WISLOFF**, **HELGERUD**, **HOFF**, 1998) sobre percentual de gordura corporal, anotados na tabela 2, evidenciaram que, apesar de algumas variações possivelmente explicadas pelos diferentes métodos de avaliação e equações preditivas na estimativa dessa variável, valores médios de 10%, independente do continente a que os futebolistas pertencem.

Na discussão dessa temática destacou-se que os valores superiores de percentual de gordura corporal tenderam a ser encontrados mais nos goleiros que nos jogadores de linha (**DAVIS**, **BREWER**, **ATKIN**, 1992; **RICO-SANZ**, 1998), provavelmente por causa da carga metabólica impostas nas partidas e nos treinamentos. **Rico-Sanz** (1998) comentou que o percentual de gordura corporal de goleiros profissionais é de em torno 13% da massa corporal, enquanto que dos goleiros escolares é de aproximadamente de 17%. **Davis**, **Brewer**, **Atkin** (1992) apontaram para não existência de diferenças significantes no percentual de gordura corporal estimado entre os jogadores de linha. Contrário às constatações de Davis, Brewer e Atkin em 1992, **Ramadan**, **Byrd** (1987) e **Rico-Sanz** (1998) comentaram que os meio-campistas foram os jogadores de linha com menor quantidade de gordura corporal, o que os tornaram mais econômicos, do ponto metabólico.

Tabela 2

Idade, estatura, massa corporal e percentual de gordura de futebolistas segundo continente e nível competitivo.

Estudo	País	Nível	N	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa Corporal (kg)	Percentual de Gordura (%)
Continente: Europa							
Poulmedis(1985)	Grécia	P	18	27,8 ± 3,4	176,6 ± 5,2	75,5 ± 5,2	-
Faina et al.(1988)	Itália	P	27	26,0 ± 4,8	177,2 ± 4,5	74,4 ± 5,8	-
Bangsbo et al.(1991)	Dinamarca	P	14	23,9 ± 0,8	182,9 ± 1,0	77,5 ± 1,3	-
Davis et al.(1992)	Inglaterra	P	122	23,8 ± 4,4	-	77,1 ± 5,6	10,5 ± 1,8
Matkovic et al.(1993)	Cróacia	P	44	26,4 ± 3,5	179,1 ± 5,9	77,5 ± 7,1	-
Vanfraechem, Tomas(1993)	Bélgica	P	18	24,7 ± 4,1	181,0 ± 3,9	76,7 ± 6,4	-
Bangsbo (1994b)	Dinamarca	P	65	24,0 (18-36)	181 (167-193)	77,1(59,5-97,0)	
Dunbar, Power(1997)	Inglaterra	P 1D	18	22,5 ± 3,6	-	77,7 ± 7,6	12,6 ± 2,9
Dunbar, Power(1997)	Inglaterra	P 3D	14	25,8 ± 4,7	-	73,8 ± 5,8	12,7 ± 3,2
Tiryaki et al. (1997)	Turquia	P 1D	16	18-30	178,8 ± 3,8	74,8 ± 6,6	7,6 ± 0,7
Tiryaki et al. (1997)	Turquia	P 2D	16	18-30	177,7 ± 3,4	69,6 ± 4,1	7,1 ± 0,4
Tiryaki et al. (1997)	Turquia	P 3D	16	18-30	178,8 ± 5,9	72,7 ± 6,5	7,2 ± 0,5
Wisloff et al. (1998)	Noruega	P	29	23,8 ± 3,8	180,9 ± 4,9	76,9 ± 7,0	-
Santos (1999)	Portugal	P 1D	44	25,8 ± 3,1	176,6 ± 6,3	73,6 ± 6,3	11,4 ± 2,6
Santos (1999)	Portugal	P 2D	18	25,5 ± 3,5	175,4 ± 7,2	74,2 ± 6,1	12,6 ± 2,7

P – Profissional; 1-2-3D – 1ª, 2ª e 3ª Divisão Nacional.

Tabela 2

Cont.

Estudo	País	Nível	n	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa Corporal (kg)	Percentual de Gordura (%)
Continente: Europa							
Santos (1999)	Portugal	P 3D	12	26,1 ± 4,9	172,9 ± 7,2	69,8 ± 9,0	10,3 ± 1,5
Santos (1999)	Portugal	P 4D	15	22,7 ± 2,3	175,8 ± 4,8	73,1 ± 4,5	11,6 ± 2,4
Casajús (2001)	Espanha	P	15	25,8 ± 3,2	180,0 ± 0,1	78,6 ± 6,6	8,6 ± 0,9
Bunc, Psotta (2001)	Rep. Teca	P	15	24,9 ± 3,4	182,7 ± 5,5	78,7 ± 5,5	10,6 ± 2,1
Cometti et al (2001)	França	P 1D	29	26,1 ± 4,3	179,8 ± 4,4	74,5 ± 6,2	-
Cometti et al (2001)	França	P 2D	34	23,2 ± 5,6	178,0 ± 5,8	73,5 ± 14,7	-
Cometti et al (2001)	França	A	32	25,8 ± 3,9	177,7 ± 5,1	76,5 ± 18,1	-
Strudwick et al. (2002)	Irlanda	P	19	22,0 ± 2,0	177,0 ± 0,1	77,9 ± 8,9	11,2 ± 1,8
Bangsbo et al. (2003)	Dinamarca	P	47	24,7 ± 0,9	179,8 ± 1,0	76,9 ± 1,1	-
López et al. (2003)	Espanha	P 1D	95	26,9 ± 0,6	180,0 ± 1,0	77,7 ± 1,4	-
López et al. (2003)	Espanha	P 2D	35	26,4 ± 0,8	177,9 ± 1,7	75,5 ± 1,5	-
López et al. (2003)	Espanha	A	74	20,1 ± 0,4	176,8 ± 1,8	74,7 ± 2,4	-
Wisloff et al. (2004)	Noruega	P	70	25,8 ± 2,9	177,3 ± 4,1	76,5 ± 7,6	-
Continente: Ásia							
Chin et al. (1992)	Hong Kong	P	24	26,3 ± 4,2	173,4 ± 4,6	67,7 ± 5,0	7,3 ± 3,0
Aziz et al. (2000)	Singapura	SN	23	21,9 ± 3,6	175,0 ± 0,6	65,6 ± 6,1	-
Al-Hazzaa et al. (2001)	Arábia S.	SN	23	25,2 ± 3,3	177,2 ± 5,9	73,1 ± 6,8	12,3 ± 2,7

P – Profissional; **A** – Amador; **SN** – Seleção Nacional; **1-2-3-4D** – 1ª, 2ª, 3ª e 4ª Divisão Nacional.

Tabela 2

Cont.

Estudo	País	Nível	n	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa Corporal (kg)	Percentual de Gordura (%)
Continente: Oceania							
Green (1992)	Austrália	P	10	24,4 ± 4,9	179,1 ± 5,3	73,0 ± 7,1	10,1 ± 1,2
Dowaon et al. (2002)	Nova Zelândia	P	21	-	178,8 ± 6,8	78,9 ± 6,0	-
Continente: América do Sul							
Agrelli et al. (1996)	Brasil	P	23	23,2 ± 3,0	174,4 ± 4,9	69,1 ± 6,6	-
Martins, Machado (1999)	Brasil	P	28	23,4 ± 3,1	179,4 ± 8,6	74,8 ± 9,7	-
Reinzi et al. (2000)	Sul-Americano	P	70	29,0 ± 4,0	177,0 ± 0,4	74,5 ± 4,4	-
Nascimento (2002)	Brasil	P 4D	16	21,5 ± 1,5	178,8 ± 5,7	74,0 ± 6,6	-
Osiecki et al. (2002)	Brasil	P 1D	17	23,6 ± 3,5	-	76,2 ± 7,9	12,9 ± 2,7
Silva et al. (1997)	Brasil	P1D	18	24,0±4,0	176,5±7,0	72,5±5,9	11,0±?
Costa, Liparotti (2003)	Brasil	P	21	25,3 ± 5,3	176,0 ± 0,1	74,5 ± 8,4	13,6 ± 3,4
Continente: América do Norte e Central							
Raven et al. (1976)	EUA	P	18	25,6 ± 1,0	176,3 ± 1,2	75,7 ± 1,9	9,59 ± 0,73
Rhodes et al. (1986)	Canadá	SO	16	20,1 ± 1,1	177,3 ± 6,5	72,6 ± 6,2	9,8 ± 2,1
Silva et al. (1999)	Jamaica	SN	24	23,9 ± 3,7	178,0 ± 4,2	76,4 ± 7,2	-

P – Profissional; **A** – Amador; **SN** – Seleção Nacional; **SO** – Seleção Olímpica; **1-4D** – 1ª e 4ª Divisão Nacional.

2.2.2 Desempenho Aeróbio

A importância de ótimo nível de desempenho aeróbio em futebolistas está na sua contribuição no desempenho de atividade intermitente de alta intensidade (**AZIZ, CHIA, THE**, 2000) e nas evidências que sua ajuda pode atenuar a redução de volume de jogo durante o segundo tempo (**TUMILTY**, 1993).

As medidas fisiológicas de consumo máximo de oxigênio ($\text{VO}_{2\text{máx}}$) ou consumo de oxigênio de pico ($\text{VO}_{2\text{pico}}$) e limiar anaeróbio (LAN) têm sido comumente empregadas para monitoramento da aptidão e do estado de treinamento de atletas.

Nesta discussão, primeiramente, foi preciso diferenciar potência e capacidade aeróbia. A potência aeróbia é taxa máxima de oxigênio consumível na unidade de tempo durante exercício (**BARROS NETO, CÉSAR, TAMBEIRO**, 1999; **KISS**, 2000) e medida diretamente pelo $\text{VO}_{2\text{máx}}$ (**REILLY**, 2005), enquanto que a capacidade aeróbia é taxa máxima de energia do sistema (**KISS**, 2000) e identificada pelo limiar anaeróbio (**REILLY**, 2005).

Baseado em estudos evidenciados na tabela 3, observou-se que o $\text{VO}_{2\text{máx}}$ em futebolistas varia de 50 a 66 ml/kg/min. **Chin** et al. (1992) consideraram que a potência aeróbia máxima de futebolistas de elite varia entre 65-67 ml/kg/min. **Tumilty** (1993) sugeriu que o $\text{VO}_{2\text{máx}}$ de 60 ml/kg/min é adequado em alto nível de jogo.

Outros pontos que podem ser destacados, na observação da Tabela 3, foram:

- a) Parece não existir diferenças entre os valores médios de $\text{VO}_{2\text{máx}}$ entre futebolistas de diferentes continentes (Europa – 49,6 a 67,8ml/kg/min; Ásia – 56,8 a 59,1ml/kg/min; Américas – 56,2 a 63,7ml/kg/min).
- b) A potência aeróbia parece não sofrer influência do nível competitivo, como demonstrado pelo estudo de **Santos** (1999), em

estudos com futebolistas profissionais de várias divisões da liga portuguesa, que verifica que não existe diferença no $\text{VO}_2\text{máx}$ entre os sujeitos da 1ª e 4ª divisão.

A demanda fisiológica distinta entre as posições em campo faz com que alguns pesquisadores acreditaram que poderia haver diferenças significantes no $\text{VO}_2\text{máx}$. **Nowacki** et al. (1988) encontraram que os jogadores alemães que atuam na lateral têm maior $\text{VO}_2\text{máx}$ que os zagueiros. Esses resultados também foram verificados em estudos com jogadores portugueses (**PUGA** et al., 1993). **Davis, Brewer, Atkin** (1992), afirmaram que entre os jogadores ingleses da primeira e segunda divisão que os goleiros ($56,4 \pm 3,9 \text{ ml/kg/min}$) possuíam significativamente ($p < 0.01$) um menor $\text{VO}_2\text{máx}$ estimado que os laterais ($60,7 \pm 2,3 \text{ ml/kg/min}$), zagueiros ($59,5 \pm 3,2$), meio-campistas ($61,4 \pm 3,4 \text{ ml/kg/min}$) e atacantes ($60,1 \pm 4,2 \text{ ml/kg/min}$).

Contudo, existem estudos que não confirmaram a tese da influência da posição em campo na potência aeróbia de futebolistas. **Bangsbo, Norregaard, Thorso** (1991), em estudo com 14 futebolistas dinamarqueses da 1ª e 2ª divisão, colocaram que não existiu diferença estatisticamente significativa entre as posições em campo no $\text{VO}_2\text{máx}$. A mesma tendência foi encontrada em futebolistas brasileiros no estudo apresentado por **Barros, Lotufo, Mine** (1996), futebolistas da Seleção Nacional da Arábia Saudita no estudo de **Al-Hazzaa** et al. (2001) e futebolistas da Seleção Nacional do Kuwaiti no estudo de **Ramadan, Byrd** (1987).

O tipo de teste e o instrumento empregado podem ocasionar variabilidade no resultado do $\text{VO}_2\text{máx}$ (**BARROS NETO, CÉSAR, TAMBEIRO**, 2000). **Matexas** et al. (2005), em estudo que futebolistas executaram quatro testes aeróbios, dois de campo (um intermitente e outro contínuo) e dois de laboratório (um intermitente e outro contínuo), notaram que no teste de campo contínuo (Yo-Yo endurance) os valores médios de $\text{VO}_2\text{máx}$ foram significativamente inferiores que nos outros testes. Mas, especificamente, o $\text{VO}_2\text{máx}$ no teste de campo contínuo foi menor 10,5%, 11,4% e 13,3% quando comparado ao teste de campo intermitente (Yo-Yo endurance intermitente), teste de esteira contínuo e teste de esteira intermitente,

respectivamente. Esses autores também observaram que existiu diferença nos valores de $\text{VO}_2\text{máx}$ entre todas as combinações de comparação entre os testes.

Os testes aeróbios realizados em bicicleta ergométrica chegam a apresentar escores de $\text{VO}_2\text{máx}$ de 5 a 20% inferiores aqueles verificados em esteira (**HERMANSEN, SALTIN**, 1969; **MIYAMURA, HONDA**, 1972).

O futebol moderno parece caminhar para a exigência de um padrão mínimo de $\text{VO}_2\text{máx}$ dos jogadores, que atenda somente as necessidades energéticas impostas pelo tempo útil mais longo das partidas e ao maior grau de intensidade de movimento dos futebolistas durante o jogo (**SILVA et al.**, 1997).

O limiar anaeróbio é uma zona metabólica a partir do qual ocorre o desequilíbrio entre a produção e eliminação do ácido láctico ou representa o maior consumo de oxigênio atingido sem acidose láctica sustentada. E que tem grande aplicação prática nas atividades esportivas de alto nível (**BARROS NETO, CÉSAR, TAMBEIRO**, 2000).

Esse é um indicador fisiológico que representa uma intensidade de esforço em que ocorre o estado estável do exercício, possibilitando a manutenção do esforço por um maior período de tempo e tem os ácidos graxos como um dos principais substratos energéticos. Trata-se não apenas de índice de desempenho aeróbio, mas também um importante indicador da intensidade do treinamento aeróbio. No entanto, **Balsom** (1988) não encontrou significativa correlação entre a queda de rendimento e o limiar anaeróbio expresso com uma porcentagem do $\text{VO}_2\text{máx}$ em futebolistas suecos.

Nos estudos sobre a capacidade aeróbia, listados na tabela 3, observou-se que o limiar anaeróbio em futebolistas pode variar entre 76% a 85% do $\text{VO}_2\text{máx}$.

Bangsbo (1994b), mensurando o limiar anaeróbio de 60 futebolistas dinamarqueses de elite, utilizando uma concentração fixa de lactato de $4,0\text{mmol/l}^3$,

³ Intensidade ótima de transição entre os metabolismos aeróbio e anaeróbio.

verificou que o limiar anaeróbio do grupo encontrava-se a 80,7% do $\text{VO}_2\text{máx}$, com variação entre 66,4 e 92,4%. Esse autor constatou que os laterais e os meio-campistas apresentaram valores semelhantes de resistência de velocidade no limiar anaeróbio (15,9 e 15,0 km/h), porém significativamente mais elevado do que os goleiros (13,8km/h), os zagueiros centrais (13,4 km/h) e os atacantes (13,6 km/h).

Al-Hazzaa et al. (2001) colocaram que o limiar anaeróbio, como percentual do consumo máximo de oxigênio, variou 74,7% para os zagueiros a 77,7% para os meio-campistas. Esses autores verificaram que não existem diferenças significantes ($p<0,01$) no limiar anaeróbio entre futebolistas de diferentes posições.

Tabela 3

Indicadores fisiológicos de potência aeróbia (VO₂máx) de futebolistas segundo continente e nível competitivo.

Estudo	Pais da Equipe	Nível	n	vVO ₂ max (km/h)	FC VO ₂ max (bpm)	VO ₂ max (ml/kg/min)	VO ₂ max (l/min)
Continente: Europa							
Bangsbo, Mizuno (1988)	Dinamarca	P 2D	4	-	193 (186-196)	66,2 (57,9–75,2)	-
Faina et al. (1988)	Itália	P	24	-	-	58,9 ± 6,1	-
White et al. (1988)	Inglaterra	P	17	-	179,2 ± 2,4	49,6 ± 1,2	-
Bangsbo et al. (1991)	Dinamarca	P	14	-	-	60,6 ± 1,0	-
Davis et al. (1992)	Inglaterra	P	122	-	-	60,4 ± 3,0*	-
Matkovic et al. (1993)	Crócia	P	44	-	178,0 ± 13,0	52,1 ± 10,7	4,1 ± 0,6
Vanfraechem, Tomas (1993)	Bélgica	P	18	-	166,0 ± 10,0	56,5 ± 7,0	4,3 ± 0,5
Wisloff et al. (1998)	Noruega	P	29	-	192,0 ± 7,6	63,7 ± 5,0	4,9 ± 0,5
Santos (1999)	Portugal	P 1D	44	18,8 ± 1,2	185,5 ± 8,4	58,0 ± 6,2	-
Santos (1999)	Portugal	P 2D	18	18,3 ± 1,3	187,9 ± 7,7	53,8 ± 3,0	-
Santos (1999)	Portugal	P 3D	12	18,2 ± 1,0	180,5 ± 9,6	56,2 ± 5,7	-
Santos (1999)	Portugal	P 4D	15	18,9 ± 1,3	184,3 ± 9,8	58,1 ± 4,7	-
Casajús (2001)	Espanhol	P	15	16,1 ± 1,4	185,0 ± 4,0	65,5 ± 8,0	5,1 ± 0,4
Bunc, Psotta (2001)	Tcheco	P	15	16,7 ± 1,1	186,0 ± 9,0	61,0 ± 5,2	4,8 ± 0,4
Helgerud et al. (2001)	Noruega	Sub-20	19	-	-	58,1 ± 4,5	4,3 ± 1,9

P – Profissional; **1-2-3-4D** – 1^a, 2^a, 3^a e 4^a Divisão Nacional. **vVO₂max** – velocidade no VO₂máx; **FCVO₂máx** – Frequência cardíaca no VO₂máx.

Tabela 3

Cont.

Estudo	País da Equipe	Nível	n	vO ₂ max (km/h)	FC VO ₂ max (bpm)	VO ₂ max (ml/kg/min)	VO ₂ max (l/min)
Continente: Europa							
Hoff et al. (2002)	Noruega	P	6	-	198,0 ± 7,9	67,8 ± 7,6	5,2 ± 0,7
Bangsbo et al. (2003)	Dinamarca	P	47	-	194,0 ± 1,0	58,3 ± 0,1	-
Wisloff et al. (2004)	Noruega	P	70	-	198,0 ± 17,0	65,7 ± 4,3	5,0 ± 0,4
Metaxas et al. (2005)	Grécia	Sub-20	35	-	-	63,0 ± 3,8	-
Continente: Ásia							
Ramadan, Byrd (1987)	Kuwaiti	SN	18	-	-	51,9 ± 8,0	-
Chin et al. (1992)	Hong Kong	P	24	-	179,0 ± 7,0	59,1 ± 4,9	3,9 ± 0,3
Aziz et al. (2000)	Singapura	SN	23	-	-	58,2 ± 3,7	3,8 ± 0,4
Al-Hazzaa et al. (2001)	Arábia Saudita	SN	29	-	185,0 ± 5,0	56,8 ± 4,8	4,2 ± 0,3
Continente: Resto do Mundo							
Raven et al. (1976)	EUA	P	18	-	188,0 ± 2,0	58,4 ± 0,8	-
Rhodes et al. (1986)	Canadá	SO	16	-	191,5 ± 6,7	58,7 ± 4,1	4,2 ± 0,4
Green (1992)	Austrália	P	10	-	-	57,6 ± 3,5	-
Barros et al. (1996)	Brasil	P	77	-	-	56,2 ± 6,2	-
Silva et al. (1999)	Brasil	P	18	-	-	63,7 ± 4,9	-
Silva et al. (2000)	Brasil	P	26	-	-	60,5 ± 4,7	-
Osiecki et al. (2002)	Brasil	P	17	-	190,8 ± 6,6	59,0 ± 4,5	-
Osiecki et al. (2002)	Brasil	Sub-20	12	-	189,0 ± 6,4	59,9 ± 2,2	-

P – Profissional; SO – Seleção Olímpica; SN – Seleção Nacional; 1-2-3-4D – 1^a, 2^a, 3^a e 4^a Divisão Nacional.

Tabela 4

Indicadores fisiológicos de capacidade aeróbia (limiar anaeróbio) de futebolistas segundo continente e nível competitivo.

Estudo	País da Equipe	Nível	n	VLAN (km/h)	FC LAN (bpm)	VO2 do LAN (ml/kg/min)	%VO2max (%)
Rhodes et al. (1986)	Canadá	SO	16	13,8 ± 0,5	-	-	80,5 ± 3,9
White et al. (1988)	Inglaterra	P	17	-	155,5 ± 3,3	37,5 ± 1,2	77,1 ± 3,3
Chin et al. (1992)	Hong Kong	P	24	-	159,0 ± 5,0	47,2 ± 5,4	80,0 ± 7,2
Green (1992)	Austrália	P	10	14,5 ± 0,7	-	45,5 ± 3,1	-
Santos (1999)	Portugal	P 1D	44	14,2 ± 1,4	-	-	80,3 ± 6,1
Santos (1999)	Portugal	P 2D	18	13,6 ± 1,3	-	-	81,1 ± 5,6
Santos (1999)	Portugal	P 3D	12	13,1 ± 1,8	-	-	78,9 ± 4,7
Santos (1999)	Portugal	P 4D	15	14,8 ± 1,0	-	-	85,3 ± 4,9
Casajús (2001)	Espanhol	P	15	12,4 ± 1,5	164,0 ± 6,0	50,2 ± 8,0	-
Bunc, Psotta (2001)	Tcheco	P	15	13,3 ± 0,8	173,0 ± 9,0	49,2 ± 2,2	80,5 ± 2,5
Al-Hazzaa et al. (2001)	Arábia Saudita	SN	29	-	160,0 ± 8,0	43,6 ± 4,4	76,1 ± 4,1
Helgerud et al. (2001)	Noruega	Sub-20	15	11,1 ± 0,7	-	47,8 ± 5,3	82,4 ± 3,1
Hoff et al. (2002)	Noruega	P	6	-	174,0 ± 20,7	50,9 ± 4,0	-

P – Profissional; **SN** – Seleção Nacional; **1-2-3-4D** – 1ª, 2ª, 3ª e 4ª Divisão Nacional.

2.2.3 Resumo

Neste estudo as características biológicas foram tratadas por meio exclusivamente da antropometria e desempenho aeróbio. Isso se deve principalmente pelo maior número de estudo sobre essas características.

Observou-se que em termo de estatura, o futebolista pode ser considerado um indivíduo no cenário internacional como mediano, com valores variando de 177 a 180cm. Já a massa corporal do futebolista varia de 70 a 80kg. Acreditou-se que essa amplitude de variação maior na massa corporal se deva pelo fato da massa corporal ser mais susceptível a influência dos fatores ambientais, como nutrição, clima, condição social e treinamento.

Quando a composição corporal, verificou-se, apesar de extremas variações localizadas no estudo e pelas diferenças instrumentais, que o percentual de gordura do futebolista varia de 8 a 12%.

Julgou-se, com base nos estudos listados nesta revisão, que o componente aeróbio é muito importante para rendimento físico do futebolista no jogo. O consumo máximo de oxigênio do futebolista é algo que gira em torno de 56 a 60ml/kg/min e limiar anaeróbio se encontra em patamares de 70 a 80% do $\text{VO}_{2\text{max}}$.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, foram apresentados e descritos itens como o tipo de pesquisa, seleção dos participantes, variáveis em estudo, técnicas de medidas das variáveis antropométricas e fisiológicas, procedimento de coleta de dados e tratamento estatístico.

3.1 Caracterização do Estudo

Este foi um estudo descritivo e longitudinal (**HULLEY, NEWMAN, CUMMINGS**, 1988; **JEKEL, ELMORE, KATZ**, 1999), que tem como objetivo investigar como se apresentam as diferentes características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais, obtidas no início e no final da pré-temporada para o campeonato nacional da 1ª divisão. Descritivo, porque somente observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos sem manipulá-los, mediante um estudo realizado em determinado espaço-tempo (**CERVO, BERVIAN**, 1996; **GIL**, 2002; **MARCONI, LAKATOS**, 1999) e Longitudinal porque os mesmos participantes foram submetidos a testes e medidas em épocas específicas sob intervalos pré-determinados.

No estudo descritivo busca-se descrever, com a precisão possível, a natureza e as características do fenômeno pesquisado, e sua ligação com outros por meio do estabelecimento de relações entre as variáveis (**CERVO, BERVIAN**, 1996; **GIL**, 2002). Algumas vezes, esses estudos vão além da simples identificação da existência de relações entre as variáveis, buscando determinar a natureza dessas relações (**GIL**, 2002).

3.2 Seleção de Participantes do Estudo

Os participantes deste estudo foram futebolistas profissionais do sexo masculino, na faixa etária de 18 a 35 anos, contratados de uma equipe da 1ª divisão estadual e nacional localizada na região metropolitana de Campinas – SP, e participantes do Campeonato Brasileiro da 1ª divisão do ano de 2002.

Foram mensurados 42 futebolistas profissionais de linha, excluindo-se os goleiros⁴, na primeira coleta realizada na terceira semana do mês de maio e 26 na segunda coleta realizada na segunda semana do mês de julho. Os motivos de perda do número de participantes da primeira para segunda coleta foram: a) 5 (cinco) atletas foram negociados com outras equipes; b) 5 (cinco) atletas foram dispensados da equipe pela diretoria; c) 6 (seis) atletas estavam no departamento médico por motivo de lesão na semana da realização da avaliação física.

Para este estudo, foram analisados longitudinalmente 7 atacantes, 10 meio-campistas e 9 defensores, perfazendo um total de 26 futebolistas de linha.

Todos os participantes que apresentaram antecedentes recentes ou atuais de lesões ósteo-articulares, músculo-tendíneas ou outra limitação que pudesse prejudicar o desempenho na realização dos testes foram excluídos da coleta de dados.

A primeira sessão teste aconteceu no início da pré-temporada (terceira semana de maio, depois de 30 dias de férias) e a segunda sessão no final da pré-temporada (na última semana de junho)

Antes da realização da coleta de dados os participantes assinaram um termo de consentimento para participação no estudo (APÊNDICE A).

⁴ Os goleiros foram excluídos devido ao seu diferente requerimento energético e a demanda física durante partida em relação aos jogadores de linha (REILLY, 2003).

3.3 Variáveis em Estudo

Os quadros 1 e 2 ilustram o conjunto das variáveis em estudo. As características antropométricas foram analisadas com base nos resultados de medidas antropométricas de dimensão corporal e de medidas antropométricas derivadas referentes à composição corporal.

Muitos autores (**ALVAREZ, PAVAN**, 1999; **GAGLIARDI, MANSOLDO, KISS**, 2003; **KISS** et al., 1999; **MALINA**, 1995; **MARTINS, WALTORTT**, 1999; **NORTON** et al., 2005; **PETROSKI**, 1995; **ROSS, MARFELL-JONES**, 1991; **ROSS, ROSE, WARD**, 1988) consideram que a antropometria é imprescindível na determinação de procedimentos técnicos adequados para mensuração da dimensão, proporção, forma, tipo e composição corporal.

As medidas antropométricas empregadas na caracterização da dimensão corporal foram as seguintes: a) estatura (EST); b) massa corporal (MC).

Para análise da composição corporal foi utilizada a técnica antropométrica para fracionamento da massa corporal em dois componentes (gordura e magro). As medidas antropométricas derivadas utilizadas para caracterizar o componente de gordura foram o percentual de gordura corporal (%G), massa de gordura (MG), somatório de sete dobras cutâneas (S7DC), somatório de seis dobras cutâneas (S6DC), somatório de quatro dobras cutâneas (S4DC) e somatório de duas dobras cutâneas (S2DC); e o componente magro foram a massa corporal magra (MCM) e área muscular da coxa (AMCX).

As características fisiológicas foram analisadas a partir do desempenho em teste anaeróbio de média duração, tarefa intermitente, força explosiva, força explosiva elástica, potência anaeróbia, velocidade nas distâncias de 5m e 20m e velocidade repetida de Bangsbo.

Para a identificação do desempenho em tarefa intermitente foi empregado o teste Yo-Yo Intermitente de recuperação nível II desenvolvido por

Bangsbo (1996). Os resultados foram expressos pela distância total percorrida em metros.

O desempenho em teste de força explosiva e força explosiva elástica de cada sujeito foi mensurado, respectivamente, por meio da aplicação do teste de salto vertical partindo de uma posição estática de meio agachamento (SJ) e salto vertical com contramovimento (CMJ), ambos resultados expressos em centímetros. Também foi registrado o índice de elasticidade.

Para a observação do desempenho em teste anaeróbio de curta duração foi empregado o teste de salto vertical contínuo de 15s com contramovimento (CJ_{15s}) desenvolvido por **Bosco, Luhtanen, Komi** (1983). A análise foi feita por intermédio da estimativa da potência média, expressos em centímetros e W.kg⁻¹, respectivamente.

Para avaliar o desempenho no teste de velocidade foi realizada uma corrida de 20 metros com marcação de tempo também no 5m, expresso em segundos e centésimos.

A identificação do desempenho em teste de velocidade repetida foi feita por meio de sete corridas de 34 metros, com pausas de 25 segundos (**BANGSBO**, 1994a). Após a execução de todas as corridas, foi verificado o menor tempo percorrido nos 34 metros (RVS) nos sete tiros e foi calculada a média de tempo (RVMS) (em segundos e centésimos) e o índice de fadiga (RVIF) (s), verificando-se a diferença entre o maior e menor tempo. Os resultados foram expressos em segundos e centésimos.

Quadro 1
Variáveis Antropométricas em estudo

Características	Medidas	Variáveis
<i>Antropométricas</i>	<i>Dimensão Corporal</i>	<i>Estatura (EST)</i>
		<i>Massa Corporal (MC)</i>
		<i>Percentual de Gordura (%G)</i>
	<i>Composição Corporal</i>	<i>Massa de Gordura (MG)</i>
		<i>Somatório de sete dobras cutâneas (S7DC)</i>
		<i>Somatório de seis dobras cutâneas (S6DC)</i>
		<i>Somatório de quatro dobras cutâneas (S4DC)</i>
		<i>Somatório de duas dobras cutâneas (S2DC)</i>
		<i>Massa Corporal Magra (MCM)</i>
		<i>Área Muscular da Coxa (AMCX)</i>

Quadro 2
Variáveis Fisiológicas Analisadas

Características	Medidas	Variáveis
<i>Fisiológicas</i>	<i>Desempenho Intermitente</i>	<i>Distância total percorrida no Teste de YoYo Intermitente de Recuperação</i>
	<i>Força Explosiva</i>	<i>Salto Vertical partindo da posição estática de meio agachamento</i>
	<i>Força Explosiva Elástica</i>	<i>Salto Vertical com contramovimento</i>
	<i>Desempenho Anaeróbio de Curta Duração</i>	<i>Potência Média (CJ_{15s})</i>
	<i>Velocidade de Deslocamento</i>	<i>Tempo de corrida em 5m</i> <i>Tempo de corrida em 20m</i>
	<i>Velocidade Repetida</i>	<i>Menor Tempo de corrida</i> <i>Tempo médio de corrida</i> <i>Índice de Fadiga</i>

3.4 Técnicas e Materiais para a Coleta de Dados

3.4.1 Estatura (EST)

Procedimento Técnico: sujeito em pé e apnéia inspiratória, pés descalços e unidos, braços livres ao lado do tronco, com calcanhares, nádegas, parte superior das costas e região occipital encostadas na escala, a cabeça posicionada plano de Frankfurt e vestindo apenas o calção foram realizadas duas medidas anotadas em centímetros (cm), considerando a média das mesmas como o escore da medida. Cada mensuração somente foi realizada após a constatação do posicionamento correto do sujeito no instrumento, o cursor, em ângulo de 90° em relação à escala, tenha tocado o ponto mais alto cabeça e imediatamente ao final da inspiração máxima. Todas as vezes que houve discrepância superior a 3mm (**ROSS, MARFELL-JONES**, 1991) entre as mensurações foi realizado um novo conjunto de medidas. Essa técnica foi baseada em algumas das recomendações normativas técnicas descritas por **ALVAREZ, PAVAN** (1999); **GORDON, CHUMLEA, ROCHE** (1988); **NORTON** et al. (2005).

Material: antropômetro vertical (estadiômetro) de madeira, com graduação em centímetros (cm), escala de 0 a 250 cm e precisão de 0,1 cm; e cursor antropométrico de madeira.

3.4.2 Massa Corporal (MC)

Procedimento Técnico: sujeito em pé e descalço, vestindo apenas calção, parado no centro da plataforma da balança com um afastamento lateral dos pés na largura do quadril – distribuindo a massa corporal em ambos os pés – de frente para escala da balança, braços livre ao longo do tronco, cabeça firme e olhos direcionados diretamente para frente, foram realizadas duas medidas e anotadas em quilogramas (kg), considerando a média das mesmas como o escore da medida. O sujeito foi orientado para subir na plataforma colocando um pé de cada vez e que

permanecesse parado durante a realização da medida, no sentido de evitar oscilações na leitura do resultado. Todas as vezes que houve discrepância superior a 0,5kg (**ROSS, MARFELL-JONES**, 1991) entre as mensurações foi realizado um novo conjunto de medidas. Essa técnica foi baseada em algumas das recomendações normativas técnicas descritas por **ALVAREZ, PAVAN** (1999); **GORDON, CHUMLEA, ROCHE** (1988); **NORTON** et al (2005).

Material: balança digital modelo Glass marca Plenna, com precisão de 100 gramas e escala variando de 0 a 150 kg.

3.4.3 Dobras Cutâneas

Procedimento Técnico Geral: a mensuração da dobras cutâneas foi realizada em quatro etapas: a) localização e demarcação do ponto anatômico; b) pinçamento da dobra com os dedos polegar e indicador, a um centímetro acima da demarcação; c) aplicação das bordas do compasso exatamente sobre o ponto marcado; d) efetuação da leitura do equipamento. A marcação do ponto anatômico da medida foi feita com lápis dermográfico de cor vermelha. As mensurações foram realizadas sempre no hemisfério direito, estando o sujeito na posição anatômica, na maioria das medidas, e com a musculatura relaxada, salvo exceções descritas posteriormente. O compasso sempre foi mantido a 90° da superfície do local da dobra. As medidas foram confirmadas 2 segundos depois de se aplicar à pressão completa do compasso. Em cada dobra cutânea foram realizadas duas medidas não sucessivas, anotadas em milímetros (mm), considerando a média das mesmas como o escore da medida. Nos casos em que existiram discrepâncias superiores a 5% entre as mensurações foi realizado um novo conjunto de medidas, como sugerem **BENEDETTI, PINHO, RAMOS** (1999); **ROSS, MARFELL-JONES** (1991). O escore da medida foi determinado a partir da média aritmética das duas medidas. Essa técnica foi baseada em algumas das recomendações normativas técnicas descritas por **BENEDETTI, PINHO, RAMOS** (1999); **HARRISON** et al. (1988); **NORTON** et al. (2005).

Material: Adipômetro do tipo Lange (Cambridge Scientific Instruments, Maryland, USA), com escala de 1mm e pressão constante em todas as aberturas de

10g/mm². Fita métrica flexível de fibra de vidro para determinação dos pontos anatômicos.

■ 3.4.3.1 *Dobra Cutânea Tricipital (DCTR)*

Procedimento Técnico: sujeito em pé, braços relaxados ao longo do tronco e o cotovelo direito estendido, a dobra cutânea foi pinçada verticalmente na face posterior do braço, no ponto médio entre a borda súpero-lateral do acrômio (processo acromial da escápula) e a borda inferior do processo olecrano da ulna (BENEDETTI, PINHO, RAMOS, 1999; HARRISON et al., 1988; NORTON et al., 2005). O ponto anatômico de medida foi determinado utilizando uma fita métrica de fibra de vidro e com o cotovelo do sujeito avaliado em flexão de 90°.

■ 3.4.3.2 *Dobra Cutânea Bicipital (DCBI)*

Procedimento Técnico: sujeito em pé, braços relaxados ao longo do tronco, o cotovelo direito estendido, as palmas das mãos voltadas para frente, a dobra cutânea foi pinçada verticalmente na face anterior do braço, no ponto médio do braço entre o processo acromial da escápula e o processo do olecrano da ulna (BENEDETTI, PINHO, RAMOS, 1999; NORTON et al., 2005)

■ 3.4.3.3 *Dobra Cutânea Subescapular (DCSB)*

Procedimento Técnico: sujeito em pé, braços relaxados ao longo do tronco, ombros eretos e descontraídos, a dobra cutânea foi pinçada obliquamente para baixo e lateralmente ao eixo longitudinal do corpo, em um ângulo de aproximadamente 45°, seguindo orientação dos arcos costais, dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula direita (BENEDETTI, PINHO, RAMOS, 1999; NORTON et al., 2005).

■ 3.4.3.4 Dobra Cutânea Supra-íliaca Oblíqua (DCSIO)

Procedimento Técnico: sujeito em pé, o braço direito levemente afastado para trás, dobra foi pinçada obliquamente na linha axilar média, imediatamente superior à crista ilíaca, na linha horizontal que passa pela cicatriz umbilical (BENEDETTI, PINHO, RAMOS, 1999; HARRISON et al., 1988; NORTON et al., 2005).

■ 3.4.3.5 Dobra Cutânea Axilar Média (DCAX)

Procedimento Técnico: sujeito em pé, o braço direito levemente abduzido e flexionado ao lado do corpo, a dobra foi pinçada horizontalmente no ponto em que coincide a linha da junção xifo-esternal com a linha mediana da axila (BENEDETTI, PINHO, RAMOS, 1999; HARRISON et al., 1988; NORTON et al., 2005).

■ 3.4.3.6 Dobra Cutânea da Coxa (DCCX)

Procedimento Técnico: sujeito em pé, joelho direito levemente flexionado e a massa corporal sobre a perna esquerda, a dobra cutânea foi pinçada verticalmente no ponto médio entre a prega inguinal e a borda superior ou proximal da patela, na face anterior da coxa (BENEDETTI, PINHO, RAMOS, 1999; HARRISON et al., 1988; NORTON et al., 2005).

■ 3.4.3.7 Dobra Cutânea Panturrilha Medial (DCPM)

Técnica: sujeito sentado, quadril e joelhos flexionados em um ângulo de 90° com a planta do pé em contato com o solo, a dobra cutânea foi pinçada verticalmente no ponto interno de maior circunferência, na parte interna da perna (BENEDETTI, PINHO, RAMOS, 1999; NORTON et al., 2005).

3.4.4 Circunferências

Procedimento Técnico Geral: após a localização do ponto anatômico foi exercida uma leve pressão, porém firme, com a fita sobre o segmento corporal, de maneira que não comprima de forma alguma os tecidos moles. Todas as medidas foram efetuadas no hemicorpo direito do sujeito e os pontos anatômicos foram marcados com lápis dermográfico de cor vermelha. No momento da medida, a fita métrica ficou perpendicular ao eixo do segmento corporal. Em todas as circunferências foram realizadas duas medidas sucessivas anotadas em centímetros (cm), considerando a média das mesmas como o escore da medida. Nos casos em que existiram diferenças acima de 1mm (**ROSS, MARFELL-JONES**, 1991) entre os valores obtidos foi realizado um novo conjunto de medidas. Com intuito de otimizar a mensuração das circunferências foram seguidas algumas recomendações, como sugerem **LOPES, MARTINS** (1999), tais como: a) realizar a leitura da medida olhando sempre de frente e altura do valor numérico da fita; b) Não deixar o dedo entre a fita e a pele; c) medir sobre a pele nua. Essa técnica foi baseada em algumas das recomendações normativas técnicas descritas por **CALLAWAYS** et al. (1988); **LOPES, MARTINS** (1999); **NORTON** et al. (2005).

Material: fita métrica de fibra de vidro com precisão de 1mm. A marcação da fita métrica foi somente de um lado.

■ 3.4.4.1 Circunferência da Coxa (CCX)

Procedimento Técnico: com sujeito em pé, trajando apenas calção, coxas afastadas o suficiente para manusear a fita livremente e o peso dividido em ambos os pés, a fita métrica foi aplicada, num plano horizontal, no ponto médio entre a prega inguinal e a borda proximal da patela, em extensão do joelho (**CALLAWAYS** et al, 1988; **LOPES, MARTINS**, 1999). A leitura da fita foi feita na face lateral da coxa.

3.4.5 Medidas Antropométricas Derivadas

■ 3.4.5.1 Percentual de Gordura Corporal (%G)

Foi estimado por meio de equação preditiva proposta por PETROSKI (1995)⁵ para adultos de 18 a 61 anos e SIRI (1961), respectivamente, como demonstrado abaixo:

$$D = 1,10726863 - 0,00081201 (SB+TR+SIO+PM) - 0,00000212 (SB+TR+SIO+PM)^2 - 0,00041761(ID).$$

Onde: D= densidade corporal (g/ml) ID= idade (anos) ;

$$\%G = ((4,95/D) - 4,50)100 - \text{Siri (1961)}$$

■ 3.4.5.2 Massa de Gordura (MG)

Foi estimada multiplicando-se a massa corporal (kg) pela fração do percentual de gordura corporal, como demonstrado abaixo:

$$MG \text{ (kg)} = MC * (\%G/100), \text{ onde MC é a massa corporal (kg)}$$

■ 3.4.5.3 Somatório de 7 dobras cutâneas (S7DC)

Foi determinado por meio da soma das dobras cutâneas DCTR, DCBI, DCSB, DCSIO, DCAX, DCCX e DCPM, como demonstrado abaixo:

$$S7DC(mm) = DCTR + DCBI + DCSB + DCSIO + DCAX + DCCX + DCPM.$$

⁵ A opção pela utilização desta equação foi devido à mesma ser generalizada para homens e ser construída a partir de indivíduos brasileiros.

■ 3.4.5.4 Somatório de 6 dobras cutâneas (*S6DC*)

Foi determinado por meio da soma das dobras cutâneas DCTR, DCBI, DCSB, DCSIO, DCAX e DCPM, como demonstrado abaixo:

$$S6DC(mm) = DCTR + DCBI + DCSB + DCSIO + DCAX + DCPM.$$

■ 3.4.5.5 Somatório de 4 dobras cutâneas (*S4DC*)

Foi determinado por meio da soma das dobras cutâneas DCTR, DCSB, DCSIO e DCCX, como demonstrado abaixo:

$$S4DC(mm) = DCTR + DCSB + DCSIO + DCCX.$$

■ 3.4.5.6 Somatório de 2 dobras cutâneas (*S2DC*)

Foi calculado por meio da soma das dobras cutâneas DCTR e DCSB, como demonstrado abaixo:

$$S2DC(mm) = DCTR + DCSB.$$

■ 3.4.5.7 Massa Corporal Magra (*MCM*)

Foi estimada subtraindo a massa de gordura (kg) da massa corporal (kg), como demonstrado abaixo:

$MCM (kg) = MC - MG$, onde MC foi massa corporal em kg e MG a massa de gordura em kg.

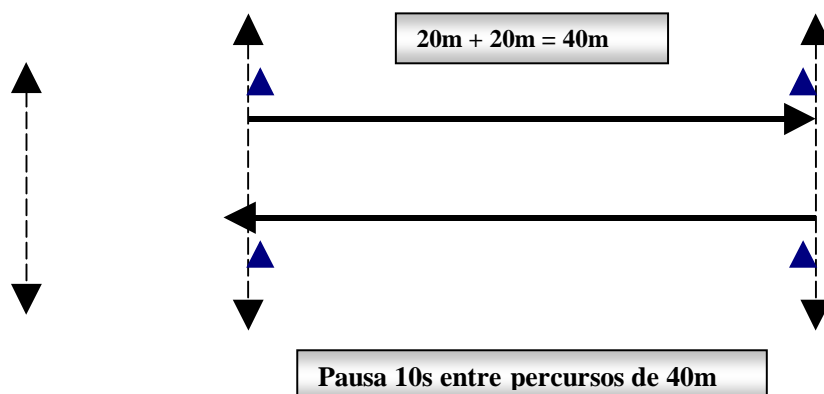
■ 3.4.5.8 Área Muscular da Coxa (AMCX)

Foi estimada pela equação matemática citada por **MALINA** (1995), como demonstrado abaixo:

$AMCX (cm^2) = ((CCX - (\pi * DCCX))^2) / 4 * \pi$. Onde: *CCX*= circunferência da coxa (cm), *DCCX*= dobra cutânea da coxa (cm).

3.4.6 Teste de Yo-Yo Intermitente de Recuperação

Procedimento Técnico – O teste consistiu na realização de percursos em corrida de vai-vem numa distância de 40 metros com intervalos de 10 segundos entre as repetições. A intensidade do teste é progressiva e regulada por sinais acústicos, devendo os participantes cruzarem a linha de chegada, previamente delimitada, dentro do tempo estabelecido e balizado pelos referidos sinais acústicos. O teste se deu por encerrado quando pela segunda vez o sujeito não conseguiu cumprir o percurso dentro do tempo balizado pelo sinal acústico. O escore do teste foi determinado através da distância total percorrida durante o teste até que a fadiga impossibilitasse a realização do percurso dentro do tempo pré-estabelecido identificado pelo sinal acústico. Antes do início do teste, propriamente dito, foi realizado um breve aquecimento, que durava e em torno de 5 minutos e que consistiu em exercícios de alongamentos passivos e ativos, corrida cíclica com intensidade de 60 a 65% da frequência cardíaca máxima e corrida acíclica de vai-vem com intensidade de 60 a 65% da frequência cardíaca máxima. Após o aquecimento, o sujeito se dirigia ao local de realização do teste e aguardava por volta de 2 a 4 minutos. **Krustrup** et al. (2003) encontram alta confiabilidade ($r=0,79$) e validade para mensuração do desempenho físico no futebol.



3.4.7 Teste de Salto Vertical partindo de posição estática de meio agachamento (SJ)

Procedimento Técnico – com sujeito posicionado em pé, em cima do tapete de contato, pés paralelos, mãos fixadas no quadril, joelhos flexionados ao um ângulo de 110°, tronco na vertical sem um adiantamento excessivo foi realizado o salto. Não foi permitida a execução de nova flexão do joelho, após o sujeito já está na posição pré-determinada para realização do salto. As pernas permaneceram retas durante o voo. Foram realizadas 4 (quatro) tentativas com intervalos regulares de 30s entre cada uma. O escore da medida foi considerado o resultado que apresentou maior valor absoluto expresso em centímetro (cm).

Material – Tapete de contato Jump Test, que consiste num cronômetro digital ($\pm 0,001s$) ligado por um cabo ao tapete de contato sensível. O cronômetro é acionado no momento em que os pés do sujeito deixam de contactar com o tapete e é desligado no momento em que o contacto é novamente feito, após a fase de voo do salto. É registrado o tempo de voo (TV) durante o salto, sendo que a altura atingida pelo centro de gravidade (altura saltada) é calculada através da fórmula proposta por **BOSCO, LUHTANEN, KOMI** (1983):

⁶ Finni et al (2001) consideram este um ângulo ótimo para aplicação de força.

$$h = g \cdot TV^2 / 8$$

Onde, **h** representa a altura do salto (cm), **g** a aceleração da gravidade (9,81 m/s²) e **TV** o tempo de voo (m/s).

3.4.8 Teste de Salto Vertical com contramovimento (CMJ)

Procedimento Técnico – com sujeito posicionado em pé, em cima do tapete, pés paralelo, mãos fixas do quadril, joelhos em extensão de 180° foi realizada uma rápida flexão e extensão do joelho. Os saltos verticais que apresentaram adiantamentos excessivos do tronco foram repetidos. A flexão do joelho aconteceu até o ângulo de 110° e os joelhos se mantiveram em extensão durante o voo. Foram realizadas 4 tentativas com intervalos regulares de 30s entre cada uma. O escore da medida foi considerado o resultado que apresentou maior valor absoluto expresso em centímetro (cm). O índice de elasticidade foi estimado por meio da subtração do CMJ pelo SJ.

Material – idem ao SJ.

3.4.9 Teste de Salto Vertical com contramovimento contínuo de 15s (CJ_{15s})

Procedimento Técnico – com sujeito posicionado em pé, em cima do tapete, pés paralelos, mãos fixas do quadril, joelhos em extensão de 180° foram executados sucessivos e consecutivos movimentos rápidos de flexão e extensão do joelho durante 15 segundos. Quando os saltos verticais apresentaram adiantamentos excessivos do tronco o teste era interrompido e repetido 2 minutos depois. A flexão do joelho aconteceu até o ângulo de 110° e os joelhos se mantiveram em extensão durante o voo. Foram realizadas duas tentativas, com intervalos regulares de 1 minuto entre cada uma. O escore da medida foi considerado o resultado de maior valor absoluto expresso em W.kg⁻¹ entre as duas tentativas. A potência média (PM) foi estimada por meio de formula proposta por **BOSCO, LUHTANEN, KOMI** (1983):

$$PM (W/kg) = (g^2 \times TTV \times 15s) / (4 \times NS \times (15s - TV)).$$

Onde: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$; TTv= tempo total de voo; 15s – tempo total de trabalho; NS – número de saltos executados.

Material – idem ao CMJ.

3.4.10 Teste de Velocidade em corrida de 5m e 20m (V5 e V20)

Procedimento Técnico – consiste em realizar exercício de corrida na maior velocidade possível, só diminuindo após transcorrer os 20 metros. Com o sujeito na posição em pé 50 centímetros da linha inicial, ao sinal de “vai”, percorreu o mais rápido possível até ultrapassar a linha de chegada. O tempo percorrido em 5m foi medido no teste de corrida de 20m apenas incluindo um par de barreiras foto-elétricas na distância de cinco metros do ponto inicial. Foram realizadas três tentativas, com intervalos regulares de dois minutos entre cada tentativa. Foi utilizado com o escore da medida o menor tempo, expresso em segundos, obtidos entre as duas tentativas.

Material – 3 pares de Células fotoelétricas para cronometragem do tempo em segundos, cronômetro digital e seis pares de Cones.

3.4.11 Teste de Velocidade Repetida de 7x34,2m (RV734m)

Procedimento Técnico – consiste em realizar o esforço na maior velocidade possível, sete vezes com pausa de 25 segundos, só diminuindo após transcorrer os 34 metros. Com o sujeito na posição em pé 50 centímetros da linha inicial, ao sinal de “vai”, percorreu o mais rápido possível até ultrapassar a linha de chegada. Após passar pela linha de chegada, o sujeito foi estimulado a retornar para a linha inicial em uma corrida leve que durava 25 segundos. Foram identificadas as seguintes variáveis: a) menor tempo possível entre os sete tiros (V34m); b) a média dos tempos nos sete tiros (MV734m); c) índice de fadiga (IF), diferença entre o maior tempo e o menor tempo. **Wragg, Maxwell, Doust** (2000) afirmaram que esse teste possui alta confiabilidade ($r=0,92$).

Material – 2 pares de células fotoelétricas para cronometragem do tempo em segundos, cronômetro digital e dez pares de Cones.

3.5 Coleta de Dados

As coletas de dados foram realizadas em dois momentos, entre os meses de maio e julho de 2002, nas dependências (campo de futebol e laboratório de fisiologia do esforço) do Clube Profissional de Futebol no qual os participantes pertenciam.

Para proceder à coleta de dados, inicialmente, foi solicitada a diretoria do departamento profissional do clube a devida autorização, por escrito, para a realização dos testes e medidas. Após a obtenção da liberação, foi estabelecido um primeiro contato, no mês de fevereiro de 2002 com o preparador físico da equipe, no intuito de explanar objetivos e procedimentos metodológicos relativos ao projeto de pesquisa, e para o agendamento das datas dos testes e medidas. No mês anterior a primeira coleta de dados foi realizado um primeiro contato com os participantes da pesquisa com a finalidade de apresentar os objetivos, os procedimentos metodológicos e as questões éticas relativas à pesquisa. Os dados gerais, que incluem informações como: nome completo, sexo, data de nascimento e naturalidade, foram fornecidos pelo supervisor do clube junto ao departamento pessoal.

A direção do departamento de futebol profissional, a comissão técnica e os participantes selecionados foram notificados, por escrito, e orientados quanto aos dias e os horários da efetuação da coleta de dados. A ordem de realização das medidas e testes durante a semana de avaliação, o local de realização das medidas e nº de avaliadores, como demonstrada no Quadro 3, foi determinada a partir de consulta com a comissão técnica e departamento de futebol profissional. Todos os testes e medidas foram realizadas sempre pelo mesmo avaliador.

Todos os participantes foram considerados aptos pelo departamento médico do clube para realização dos testes. A avaliação clínica foi realizada pelo médico do clube com intuito de identificar os possíveis riscos potenciais quando submetidos aos testes de esforços aqui adotados. O exame físico compreendeu a aferição da frequência cardíaca (FC) e pressão arterial e da realização de ausculta pulmonar e cardíaca de repouso.

Na ocasião da primeira coleta todos os participantes selecionados apresentaram o *Termo de Consentimento* assinado por eles. Foi assegurado a todos os participantes o direito de desistir a qualquer momento, mesmo que anteriormente tivessem concordado.

Cada participante, além do técnico e do preparador físico, após os testes e medidas recebeu relatório contendo os dados colhidos e, quando necessário, algum comentário sobre o seu estado físico.

Quadro 3

Ordem de realização das medidas e dos testes durante a semana de avaliação e local de realização dos testes e medidas.

	2ª feira	3ª feira	4ª feira	5ª feira	6ª feira	Sábado
Manhã 08:00 às 12:00	Antropometria Local – Laboratório de Fisiologia do Esforço do Clube. 1 avaliador e 1 assistente	Teste de Velocidade Local – Campo de Futebol do Clube 1 avaliador e 1 assistente	Teste de Saltos Local – Laboratório de Fisiologia do Esforço do Clube. 1 avaliador e 1 assistente	Livre	Outros Testes	Livre
Tarde 14:00 às 18:00	YoYo IR Local – Campo de Futebol do Clube. 1 avaliador e 1 assistente	Teste de Resistência de Velocidade Local – Campo de Futebol do Clube. 1 avaliador e 1 assistente	Teste de Resistência de Saltos Local – Laboratório de Fisiologia do Esforço do Clube. 1 avaliador e 1 assistente	Teste de Wingate Local - Laboratório de Fisiologia do Esforço do Clube 1 avaliador e 1 assistente	Outros Testes	Livre

3.6 Programa de Treino Realizado na Pré-Temporada

Durante a pré-temporada foram realizados 34 dias de treinamento, 4 amistosos e 8 dias de descanso. Treinamento consistia de, na maioria das vezes duas sessões por dia, para uma de aproximadamente 90 a 120 minutos de duração. No condicionamento físico, a ênfase das sessões das semanas 1 e 2 foi de 50% de treinos aeróbios, 50% de treinos de adaptação anatômica e 10% de atividades físico-técnicas (jogos de aproximação). Os treinos aeróbios foram baseados em corridas intervaladas aeróbia, corridas fartlek, corridas aeróbias intermitentes e circuitos aeróbios. Os treinos de adaptação anatômica foram baseados atividades na sala de musculação com intensidade por volta de 50 a 60%. Nas semanas 3-4 a ênfase foi de 30% de treino aeróbio, 50% de treinos de força máxima e 20% de treinos de potência aeróbia. Os treinos de força máxima foram feitos em sala de musculação com carga próxima a máxima e repetições baixas. Os treinos de potência anaeróbia foram baseados em corridas acíclicas e intermitentes. Nas semanas 4-5, os treinos físicos diminuíram bastante, sendo dado prioritariamente ênfase ao condicionamento técnico. Mesmo foram aplicados 3 treinos de força máxima e 3 de potência anaeróbia e treinos de adaptação anatômica num total de 20 treinos realizados na semana

3.7 Procedimentos Estatísticos

Os dados coletados são tratados estatisticamente por um programa para computador nomeado pelo seu fabricante como Statistics for Windows (versão 5.0).

Os procedimentos estatísticos inicialmente envolveram indicadores de estatística descritiva: média, desvio padrão, máximo e mínimo.

Para análise inferencial foram aplicados os seguintes testes:

a) Wilcoxon para dados pareados, com o objetivo de verificar as alterações observadas no grupo durante a pré-temporada. Este teste foi aplicado para todas as variáveis em estudo.

b) Correlação de Pearson para verificar as relações entre a variação dos valores observados no início e no final da pré-temporada, para cada variável em estudo.

c) Correlação de Pearson para verificar as relações entre a variação dos valores observados no início da pré-temporada e nas alterações ocorridas na mesma, para cada variável em estudo.

Em todos os testes o nível de significância estatística é de 0,05.

4 RESULTADOS

A descrição dos resultados desta investigação é apresentada em duas seções, na seguinte ordem: A primeira seção foi destacada os dados de estatura, massa corporal e dos indicadores de composição corporal; na segunda, o desempenho nos testes físico foi o destaque: Yo-Yo Intermitente de Recuperação, saltos contínuos de 15s, velocidade de 5 metros e 20 metros, velocidade repetida e saltos verticais em tapete de contato.

Em cada seção, inicialmente, foram apresentados os resultados descritivos, média, desvio-padrão, mínimo, máximo, taxa de alteração, delta percentual de cada variável, em seguida foram descritos os resultados provenientes da comparação entre as médias dos escores das medidas repetidas. Ao final foram apresentados os resultados na utilização da correlação linear simples de Pearson, que foi utilizada para verificar se havia relação ou associação entre as medidas repetidas em cada variável e, também, entre o escore inicial e alteração registrada ao final da pré-temporada.

Os resultados foram apresentados através de tabelas e gráficos.

Na tabela 5 e 8 foram mostrados os valores médios, desvios padrões, mínimo, máximo, o nível de significância estatística (p), taxa de alteração e delta percentual de variável em estudo. Os gráficos (em apêndice) foram utilizados para auxiliar na observação da comparação entre as medidas repetidas e a dispersão dos pontos o início e o final da pré-temporada e o início e as alterações ocorridas durante o mesmo período.

4.1 Dados de Estatura, Massa e Composição Corporal

Como demonstrado na Tabela 5, a média da estatura foi de 177,55 cm no primeiro momento e 177,59cm no segundo momento. Na massa corporal, a media foi de 73,60kg no primeiro momento e 73,39kg no segundo momento. Observou-se nessa variável que houve uma diminuição de 0,22kg na massa corporal ao final da pré-temporada.

A média do %G, MG, S7DC, S6DC, S4DC, S2DC, MCM e AMCX no início e final da pré-temporada foi de $11,70 \pm 2,46$ e $10,54 \pm 1,80\%$, $8,71 \pm 2,45$ e $7,81 \pm 1,81\text{kg}$, $56,61 \pm 14,66$ e $48,96 \pm 11,23\text{mm}$, $46,27 \pm 12,16$ e $39,69 \pm 9,00\text{mm}$, $37,88 \pm 10,42$ e $33,31 \pm 7,96\text{mm}$, $17,00 \pm 4,59$ e $15,31 \pm 3,10\text{mm}$, $64,90 \pm 5,96$ e $65,59 \pm 5,85\text{kg}$, e, $223,43 \pm 21,70$ e $226,60 \pm 21,60\text{cm}^2$, respectivamente.

As taxas de alterações das variáveis da composição corporal apontaram para redução em todos os somatórios de dobras cutâneas, que variaram de 1,69mm (S2DC) a 7,65mm (S7DC), no %G de 1,15% e na MG de 0,91kg; e aumento da massa corporal magra de 0,69kg e da na AMCX de 3,17cm². Identificou-se que a magnitude da diminuição das variáveis que representam o componente de gordura variou de 9,9 a 14,2%. Já no componente magro, a magnitude do aumento variou de 1,1 a 1,4%

Mesmo registrando uma diminuição na MC, na Tabela 5 observou-se que não há diferenças significantes ($p < 0,05$) nessa variável após seis semanas de pré-temporada. Os componentes magros (MCM e AMCX) e de gordura (%G, MG, S2DC, S4DC, S6DC e S7DC) apresentaram diferenças significantes ($p < 0,05$) na comparação do início com o final da pré-temporada.

Tabela 5

Resultados descritivos dos escores das medidas antropométricas de futebolistas profissionais

Variáveis	1º Teste (T1)				2º Teste (T2)				p	TA	%Δ
	Média	DP	Min	Max.	Média	DP	Min.	Máx.			
ID (anos)	24,95	±4,34	19,00	36,92	25,11	±4,50	19,16	37,08	-	-	-
EST (cm)	177,55	±6,33	167,80	187,60	177,59	±6,38	167,8	187,6	0,443	0,04	0,0
MC (kg)	73,60	±7,62	62,20	95,70	73,39	±7,09	61,00	94,00	0,116	-0,22	-0,3
S2DC (mm)	17,00	±4,59	10,00	26,00	15,31	±3,10	10,00	22,00	0,004*	-1,69	-9,9
S4DC (mm)	37,88	±10,42	22,00	64,00	33,31	±7,96	21,00	56,00	0,000*	-4,58	-11,0
S6DC (mm)	46,27	±12,16	30,00	75,00	39,69	±9,00	25,00	59,00	0,000*	-6,58	-14,2
S7DC (mm)	56,61	±14,66	37,00	95,00	48,96	±11,23	32,00	79,00	0,000*	-7,65	-13,5
%G (%)	11,70	±2,46	8,32	18,02	10,54	±1,80	7,51	14,92	0,001*	-1,15	-9,9
MG (kg)	8,71	±2,45	5,31	14,83	7,80	±1,81	5,08	11,80	0,001*	-0,91	-10,5
MCM (kg)	64,90	±5,96	55,41	82,81	65,59	±5,85	55,44	83,58	0,006*	0,69	1,1
AMCX (cm²)	223,43	±21,70	190,10	294,30	226,60	±21,54	183,13	293,64	0,049*	3,17	1,4

p<0.05* TA – Taxa de Alteração %Δ – Delta Percentual

O coeficiente de correlação simples entre o início e o final da pré-temporada nas variáveis MC, S2DC, S4DC, S6DC, S7DC, %G, MG, MCM e AMCX foi de 0,98, 0,87, 0,89, 0,92, 0,93, 0,85, 0,90, 0,98 e 0,94, respectivamente, todos com significância estatística de $p < 0,05$ (Tabela 6).

Na tabela 7 observou-se que o coeficiente de correlação simples entre os escores iniciais e as alterações ao final da pré-temporada, para cada variável, foi de -0,43 na MC, -0,78 no S2DC, -0,68 no S4DC, -0,74 no S6DC, -0,71 no S7DC, -0,70 no %G, -0,73 na MG, -0,19 na MCM e -0,19 na AMCX. Mas, somente as variáveis relativas adiposidade corporal apresentaram significância estatística de $p < 0,05$.

Tabela 6

Coeficientes de Correlação entre os escores do início e final da pré-temporada nas características antropométricas de futebolistas profissionais.

Variáveis	r	R ² x100	p
MC (1) vs (2)	0,9795	95,94	0,0000
S2DC (1) vs (2)	0,8705	75,78	0,0000
S4DC (1) vs (2)	0,8935	79,83	0,0000
S6DC (1) vs (2)	0,9226	85,12	0,0000
S7DC (1) vs (2)	0,9286	86,23	0,0000
%G (1) vs (2)	0,8491	72,09	0,0000
MG (1) vs (2)	0,9023	81,41	0,0000
MCM (1) vs (2)	0,9753	95,11	0,0000
AMCX (1) vs (2)	0,9437	89,05	0,0000

1 – primeira coleta de dados (início da pré-temporada); 2: segunda pela primeira coleta de dados (final da Pré-Temporada). $p < 0.05$

Tabela 7

Coeficientes de Correlação entre os escores iniciais e as alterações no final da pré-temporada nas características antropométricas de futebolistas profissionais.

Variáveis	r	R ² x100	p
MC (1) vs (1-2)	-0,4270	18,26	0,0295
S2DC (1) vs (1-2)	-0,7790	60,68	0,0000
S4DC (1) vs (1-2)	-0,6782	46,00	0,0001
S6DC (1) vs (1-2)	-0,7439	55,34	0,0000
S7DC (1) vs (1-2)	-0,7122	50,73	0,0000
%G (1) vs (1-2)	-0,6999	48,99	0,0001
MG (1) vs (1-2)	-0,7248	52,53	0,0000
MCM (1) vs (1-2)	-0,1932	3,73	0,3443
AMCX (1) vs (1-2)	-0,1886	3,56	0,3561

1 – primeira coleta de dados (início da pré-temporada); 1-2: resultado da subtração da segunda pela primeira coleta de dados. p<0.05

4.2 Dados de Desempenho em Testes Físicos

A média do YoYoIR, V5, V20, RVS, RVMS, RVIF, SJ, CM, IE e CJ15s dos participantes deste estudo no início e no final da temporada foi de 515,39 e 630,77m; 0,991 e 0,985s; 2,973 e 2,939s; 6,727 e 6,766s; 7,051 e 6,972s; 0,331 e 0,209s; 35,53 e 36,94cm; 40,62 e 41,88cm; 14,47 e 13,48%; e, 28,01 e 28,87W/kg, respectivamente.

Na tabela 8 percebeu-se que houve um aumento nos escores médios no final da temporada de 22,4% no YoYoIR, 0,6% na RVS, 4,0% no SJ, 3,1% no CMJ e 3,1% no CJ15s, e uma diminuição de 0,6%, 1,1%, 1,1%, 36,8% e 6,8 nas variáveis V5, V20, RVMS, RVIF e IE, respectivamente.

A análise estatística indicou que após seis semanas de pré-temporada de treinamento somente foram detectadas diferenças significantes (p<0,05) nas variáveis YOYOIR, V20, RVMS, RVIFSJ, CMJ, IE e CJ15s.

Tabela 8

Resultados descritivos dos escores dos testes físicos de futebolistas profissionais

Variáveis	1º Teste (T1)				2º Teste (T2)				P	TA	%Δ
	Média	DP	Min	Max	Média	DP	Min.	Max			
YOYOIR (m)	515,39	±109,88	360,00	800,00	630,77	±138,24	360,00	960,00	0,000*	115,38	22,4
V5 (s)	0,991	±0,041	0,876	1,072	0,985	±0,040	0,889	1,099	0,374	-0,006	-0,6
V20 (s)	2,973	±0,102	2,778	3,223	2,939	±0,082	2,744	3,174	0,010*	-0,034	-1,1
RVS (s)	6,727	±0,249	6,233	7,340	6,766	±0,211	6,455	7,337	0,629	0,039	0,6
RVMS (s)	7,051	±0,209	6,652	7,523	6,972	±0,186	6,648	7,450	0,009*	-0,079	-1,1
RVIF	0,331	±0,170	0,057	0,794	0,209	±0,100	0,030	0,402	0,007*	-0,122	-36,8
SJ (cm)	35,53	±3,59	27,80	42,00	36,94	±3,50	29,90	43,00	0,000*	1,41	4,0
CMJ(cm)	40,62	±4,27	33,90	50,40	41,88	±4,32	35,10	53,00	0,000*	1,26	3,1
IE (%)	14,47	±6,65	4,95	25,06	13,48	±6,56	4,48	25,30	0,058	-0,99	-6,8
CJ15s (W/kg)	28,01	±3,33	20,93	33,22	28,87	±3,43	21,56	34,62	0,012*	0,87	3,1

p<0.05* TA – Taxa de Alteração %Δ – Delta Percentual

A exceção RVIF ($r=0,13$; $p=0,530$), todas as variáveis apresentaram significativa ($p<0,05$) correlação entre os resultados no início e no final da pré-temporada (tabela 9). Os maiores coeficientes (0,85-0,94) foram observados nos testes de saltos verticais e saltos verticais contínuos. No restante das variáveis os coeficientes de correlação variaram de 0,45 a 0,76.

Na tabela 10 observa-se que o coeficiente de correlação simples entre os escores iniciais e as alterações ao final da pré-temporada, para cada variável, foi de -0,19 no YOYOIR, -0,55 no V5, -0,60 no V20, -0,58 no RVS, -0,49 no RVMS, -0,85 no RVIF, -0,27 no SJ, -0,13 no CMJ, -0,30 no IE e -0,20 no CJ15s. Mas, somente as variáveis relativas à velocidade e velocidade repetida apresentaram significância estatística de $p<0,05$.

Tabela 9

Coeficientes de Correlação entre os escores do início e final da pré-temporada nas características fisiológicas de futebolistas profissionais.

Variáveis	r	R ² x100	p
YOYOIR (1) vs (2)	0,6559	41,72	0,0004
V5 (1) vs (2)	0,4494	20,19	0,0213
V20 (1) vs (2)	0,7145	51,05	0,0000
RVS (1) vs (2)	0,6290	39,57	0,0006
RVMS (1) vs (2)	0,7564	57,21	0,0000
RVIF (1) vs (2)	0,1289	1,66	0,5303
SJ (1) vs (2)	0,9075	82,36	0,0000
CMJ (1) vs (2)	0,9436	89,04	0,0000
IE (1) vs (2)	0,8509	72,41	0,0000
CJ15s (1) vs (2)	0,8702	75,72	0,0000

1 – primeira coleta de dados (início da pré-temporada); 2: segunda pela primeira coleta de dados (final da Pré-Temporada). $p<0,05$

Tabela 10

Coeficientes de Correlação entre os escores iniciais e as alterações ocorridas ao final da pré-temporada nas características fisiológicas de futebolistas profissionais.

Variáveis	R	R ² x100	p
YOYOIR (1) vs (1-2)	-0,1915	3,66	0,3488
V5 (1) vs (1-2)	-0,55,17	30,43	0,0035
V20 (1) vs (1-2)	-0,6019	36,22	0,0011
RVS (1) vs (1-2)	-0,5771	33,20	0,0020
RVMS (1) vs (1-2)	-0,4898	23,99	0,0111
RVIF (1) vs (1-2)	-0,8466	71,67	0,0000
SJ (1) vs (1-2)	-0,2713	7,36	0,1799
CMJ (1) vs (1-2)	-0,1292	1,67	0,5292
IE (1) vs (1-2)	-0,2954	8,72	0,1429
CJ15S(1 vs (1-2))	-0,2013	4,05	0,3242

1 – primeira coleta de dados (início da pré-temporada); **1-2**: resultado da subtração da segunda pela primeira coleta de dados. p<0.05

5 DISCUSSÃO

Os resultados observados são discutidos em duas seções na seguinte ordem: A primeira seção trata de informações relevantes sobre as características antropométricas; na segunda, os dados são sobre as características fisiológicas.

5.1 Características Antropométricas

5.1.1 Análise Descritiva

A estatura e massa corporal dos participantes deste estudo ($177,55 \pm 6,33\text{cm}$ e $73,60 \pm 7,62\text{kg}$) foram próximas as observadas em futebolistas da seleção nacional da Arábia Saudita (**AL-HAZZAA** et al., 2001), 1ª divisão da liga profissional francesa (**COMETTI** et al., 2001), liga profissional italiana (**FAINA** et al., 1988), 2ª divisão da liga profissional e da liga amadora espanhola (**LÓPEZ** et al., 2003), 4ª divisão do campeonato paulista (**NASCIMENTO**, 2002), liga profissional grega (**POULMEDIS**, 1985), liga profissional americana (**RAVEN** et al., 1976), liga amadora inglesa (**RAHNAMA** et al., 2003), profissionais sul-americanos que jogam em equipes européias (**REINZI** et al., 2000), seleção olímpica canadense (**RHODES** et al., 1986), 1ª divisão da liga profissional portuguesa (**SANTOS**, 1999) e da liga profissional turca (**TIRYAKI** et al., 1997).

Apesar da baixa estatura não ser, por si só, uma barreira contra o sucesso no futebol, sabe-se que jogadores altos apresentam certas vantagens para determinadas posições, como goleiros e defensores (**REILLY**, 1990). Os treinadores, muitas vezes, podem modificar a formação da equipe e o estilo de jogo para acomodar um indivíduo com excelentes atributos físicos, como ter uma estatura superior aos companheiros (**REILLY**, 1994b).

Percebeu-se que os participantes deste estudo apresentaram valores de estatura e massa corporal dentro de uma faixa de normalidade para futebolistas, principalmente se comparado com estudos nacionais (ver Tabela 2). Parece existir uma possível diferença com os resultados encontrados nos países de origem escandinava (Dinamarca e Noruega), que pode ser explicada pela influência dos fatores genéticos e ambientais nesse fenômeno.

O estudo da composição corporal em atletas tem sido interesse de pesquisadores na área da ciência do esporte e treinadores (**BARR, McCARGAR, CRAWFORD**, 1994; **BISHOP, SMITH**, 1988; **BRODIE**, 1988; **HEYWARD, STOLARCZYK**, 2000; **RICO-SANZ**, 1998; **BUSKIRK**, 1987; **SINNING**, 1996; **STRUDWICK, REILLY, DORAN**, 2002; **TERBIZAN**, 1992). Esse interesse tem sido pautado na ação do tecido adiposo como peso morto em atividades onde a massa corporal é erguida repetidamente contra a gravidade em corridas e saltos durante o jogo (**REILLY**, 1994b) e na capacidade que esse peso tem de onerar energeticamente qualquer atividade esportiva. Estudos realizados por **Boileau, Lohman** (1977) reforçaram a tese da incompatibilidade entre rendimento físico e altos índices de adiposidade corporal.

A média do percentual de gordura corporal dos participantes deste estudo ao final da pré-temporada (10,5%) foi similar aos reportados por pesquisadores em futebolistas ingleses profissionais (**DAVIS, BREWER, ATKIN**, 1992), portugueses da 3ª divisão nacional (**SANTOS**, 1999), techos profissionais (**BUNC, PSOTTA**, 2001), irlandeses profissionais (**STRUDWICK, REILLY, DORAN**, 2002) e australianos profissionais (**GREEN**, 1992). Em contraste, os resultados reportados por **Dunbar, Power** (1997) em ingleses profissionais (12,6%), **Santos** (1999) em portugueses da 1ª, 2ª e 4ª divisão nacional (11,4 a 12,6%), **Al-Hazzaa** et al. (2001) em sauditas do selecionado nacional (12,3%) e **Osiecki** et al (2002) em brasileiros da 1ª divisão nacional (12,9%), foram superiores aos encontrados neste estudo.

Apesar de reconhecer a dificuldade de se definir valores ótimos de percentual de gordura corporal para futebolistas, com base na literatura especializada, atinou-se que esse valor em jogadores de linha, quando estimado pelo método de dobras cutâneas, durante temporada competitiva seria de

aproximadamente 10% (**MANGINE** et al, 1990; **RAVEN** et al, 1976; **RICO-SANZ**, 1990; **SHEPHARD**, 1999), com variação de 7 a 14%. Os resultados encontrados neste estudo podem indicar que seus participantes estão dentro da normalidade esperada para futebolista em início de temporada competitiva.

Reilly, Atkinson, Waterhouse (1997), ao comentarem sobre o comportamento do percentual de gordura em futebolistas, colocaram que esse pode subir para 19-20% fora de temporada. **White** et al. (1988) declararam como alta o valor médio do percentual de gordura de 19,3% encontrada em jogadores da 1ª divisão da liga inglesa no início da pré-temporada de treinamento. Já, **Mercer, Gleeson, Mitchell** (1997) relataram valores médios de 17% de gordura relativa nesse mesmo período para jogadores, também, de uma equipe da 1ª divisão da liga inglesa. Essa é uma realidade não expressada neste estudo, onde foram encontrados valores próximos aos 11%. Julgou-se que tal diferença possa estar associada principalmente pelo fato do período fora de temporada na Europa ocorrer no inverno e durante um tempo maior (30 a 40 dias), totalmente contrastante com a situação do Brasil, onde esse período é menor (10 a 20 dias) e acontecido no verão.

No entanto, chama atenção para o cuidado com as comparações do indicador percentual de gordura com outros estudos, pois são muitas as limitações encontradas neste tipo de ação.

Entre os vários métodos de avaliação da composição corporal, o método antropométrico bi-componente – massa de gordura e massa corporal magra, é o mais frequentemente usado no futebol. O método de dobras cutâneas provavelmente é o mais fácil, rápido e barato e pode ser realizado somente com compasso de dobras cutâneas. Após um período de treinamento técnico com o compasso, pode-se utilizar com confiança essas medidas para prever o percentual de gordura com razoável precisão (**TERBIZAN**, 1992). Contudo, a literatura especializada acena para possibilidade de fatores limitantes importantes ligados ao instrumento (compasso), técnicas de medidas, equações preditivas, distribuição da gordura corporal e momento da temporada, poderem interferir na precisão da

predição do componente de gordura (**BARR, McCARGAR, CRAWFORD**, 1994; **HEYWARD, STOLARCZYK**, 2000; **LUKASKI**, 1987; **SILVA NETO**, 1999; **TERBIZAN**, 1992).

Dois tipos de compasso vêm sendo utilizados com frequência no meio esportivo, Lange (De fabricação norte-americana) e Harpenden (De fabricação Inglesa). **Pollock, Jackson** (1984) informaram que esses foram os compassos que tem demonstrado maior precisão e consistência em medidas repetidas. Apesar disso, **Gruber** et al. (1990) relataram que a medida realizada pelo Harpenden foi significativamente menor se comparado à obtida com o Lange. Esses autores relataram que o emprego do Harpenden em vez do Lange produz uma diferença de 10% no somatório de sete dobras cutâneas. Assim a comparação de estudos realizados com diferentes compassos se torna inviável.

Com relação à técnica de medidas pode dizer que a familiarização dos avaliadores com os protocolos de mensuração e a localização exata do ponto anatômico são os pontos de maior destaque na ocorrência de possíveis diferenças no resultado final (**HEYWARD, STOLARCZYK**, 2000; **SILVA NETO**, 1999).

As equações preditivas para estimativa do percentual de gordura vêm amplamente sendo utilizadas por preparadores físicos e fisiologistas no futebol. Nesse contexto existem alguns pontos que devem ser esclarecidos, principalmente por causa de possíveis comparações ocorridas em troca de clubes. Acreditou-se que as equações preditivas desenvolvidas para população de não-atletas para estimar o percentual de gordura podem não apresentar precisão para atletas do sexo masculino. Algumas equações específicas para o esporte têm sido desenvolvidas por **Whiters** et al. (1987) para homens e mulheres atletas e **Housh** et al. (1989) para lutadores. Convém destacar que neste momento não se têm notícias de equação específica para estimar o percentual de gordura de futebolistas.

Mesmo sendo desejável o desenvolvimento de equações específicas, pesquisas, negando considerações anteriores, sugeriram que existem equações

generalizadas⁷ que podem ser aplicadas para atletas (**HEYWARD, STOLARCZYK**, 2000; **HORTOBAGYI** et al., 1992; **SINNING** et al., 1985; **SINNING**, 1996). A equação generalizada da soma de sete dobras cutâneas de Jackson e Pollock publicada em 1978 foi válida para estimar o percentual de gordura de homens de 12 diferentes esportes universitários (**SINNING** et al., 1985). O erro de predição dessa equação variou de 2,2% a 2,9% de gordura relativa.

De certo, parece que a forma mais evidente de se utilizar às dobras cutâneas na investigação da composição corporal é baseada nas equações preditivas destinadas a prever a densidade corporal ou percentual de gordura corporal. Contudo, como comentado anteriormente, existem possibilidades de erros relativos à medida que podem ainda se somar aos erros de predição da equação. Nesse caso é verdadeiro que o aumento do erro de estimativa de forma incontrolável pode trazer problemas na interpretação e conseqüentemente causar danos aos atletas por mudanças desnecessárias ao plano de treino, principalmente nos casos de superestimação dos resultados. É bom lembrar que os efeitos agudos da perda de peso rápida podem diminuir o rendimento físico (**BOILEAU, HORSWILL**, 2003). Entendeu-se que existem mais pontos a serem discutidos sobre o uso da estimativa do percentual de gordura pelos treinadores e preparadores físicos na construção de seus programas de treino.

Uma alternativa para tal impasse pode ser a soma dos valores de espessura das dobras mensuradas como indicador do grau relativo de adiposidade subcutânea corporal⁸. Nesse processo, a literatura especializada sugeriu que o uso do maior número de dobras possível da soma reduz o efeito do erro de medida que podem tornar-se críticos quando somente uma ou duas estão sendo empregadas. Contrário a essa posição, **Guedes, Guedes** (1997) admitiram ser um engano acreditar que quanto mais dobras somar, *melhor será*. Segundo esses autores, comprovadamente, não se ganham maiores informações ao se empregar mais do

⁷ São equações preditivas desenvolvidas a partir de amostra de indivíduos que apresentam diferentes quantidades de gordura corporal e dentro de uma faixa etária, muitas vezes, bastante ampla (**SILVA NETO**, 1999).

⁸ **Barr, McCARGAR, CRAWFORD** (1994), ao se colocarem sobre o assunto, afirmam que tais somas de dobras na comparação entre atletas não são apropriadas porque não representam a massa de gordura.

que um determinado número de dobras, que seria de duas a três desde que realmente representem a disposição da gordura subcutânea.

Essa foi a principal razão da utilização de quatro categorias de somas de dobras cutâneas neste estudo, S2DC, S4DC, S6DC e S7DC. O único critério empregado na escolha das dobras para as somas foi que representassem de maneira igual os membros e o tronco. Um destaque importante na observação dos dados foi quanto maior a soma, menor a dispersão relativa dos dados no início da temporada (Coeficiente de variação - S2DC, 27,0%; S4DC, 27,5%; S6DC, 26,3%; S7DC, 25,9%). Ressalva-se que a não utilização desta alternativa por parte dos pesquisadores dificulta, em muito, a discussão de tais dados.

Por fim, entendeu-se que ainda são necessárias maiores informações sobre o uso de alternativas para o estudo da composição corporal, pois se percebeu que apesar das considerações supracitadas, é importante que no esporte se centralize nas implicações relativas a influência do erro técnico, haja vista os danos das interpretações equivocadas podem causar nos atletas.

5.1.2 Análise Comparativa e Correlacional

Na comparação da dimensão corporal durante a pré-temporada de seis semanas observou-se que a estatura e massa corporal não se alteraram estatisticamente, corroborando com os estudos de **Reilly, Thomas** (1977) e **Mercer, Gleeson, Mitchell** (1997) realizados no mesmo período da temporada e com igual duração em futebolistas ingleses. Em contrário, **Islegen, Akgun** (1988), em estudo sobre o efeito de seis semanas de pré-temporada de treinamento na aptidão física em 17 futebolistas na terceira divisão turca, identificaram pequeno aumento ($\approx 1\text{kg}$) de massa corporal ($p < 0,05$) nesse período. É possível que as explicações para não alteração da massa corporal num período de seis semanas de pré-temporada esteja no comportamento dos componentes da composição corporal. Destacou-se ainda que não existem muitos estudos comparativos em futebolistas no período de pré-temporada e de temporada.

A menor quantidade de adiposidade corporal (%G, MG, S2DC, S4DC, S6DC e S7DC) e o aumento da musculosidade (MCM e AMCX) durante a pré-temporada foi evidenciado em vários documentos visto na literatura especializada. **Wilmore** (1983) relatou que a prática de exercícios físicos resulta em moderada a grande perda de adiposidade corporal e pequeno a moderado ganho de massa corporal magra. Em investigação científica durante pré-temporada de 15 futebolistas da 1ª divisão da liga inglesa, **Mercer, Gleeson, Mitchell** (1997), também, identificaram significativamente menor quantidade de adiposidade nos atletas ao final do período em estudo.

A diminuição nas variáveis relativas a adiposidade oscilou de 10 a 14%. Entendeu-se que essa diminuição tenha ocorrido pelo volume intenso de treinamento. Não se tem conhecimento de relatos que identifiquem o percentual de diminuição da adiposidade corporal em futebolistas no período de pré-temporada.

Estes resultados encontrados na investigação da composição corporal são bastante interessantes, pois, em geral, a adiposidade corporal influencia negativamente, tanto mecânica como metabolicamente, tarefas físicas que requerem o deslocamento da massa corporal, muito evidentes no futebol, como correr e saltar. Do ponto de vista mecânico, a maior adiposidade corporal pode prejudicar o atleta no desempenho em corrida de velocidade, porque adiciona massa não produtora de força na massa corporal (**BOILEAU, HORSWILL**, 2003). Do ponto de vista metabólico, o excesso de adiposidade aumenta o custo do trabalho executado em atividades que requerem movimento da massa corporal total (**RIENZI** et al, 2000). Por outro lado, a massa muscular tende a ter uma relação positiva com o desempenho físico, principalmente relativo às capacidades de velocidade de deslocamento e força muscular (**MAYHEW, PIPER, WARE**, 1993). Contudo, ressalta-se que esse aumento não pode ser demasiadamente grande, pois o excesso de massa corporal pode ter influência negativa em certos tipos de atividades nas quais o custo energético é importante, e que necessitem de deslocamento da massa corporal repetidamente durante o jogo.

Os aumentos mínimos da massa corporal e área muscular da coxa podem estar associado às características do planejamento do treino utilizado na pré-temporada, prioridades para atividades aeróbias, adaptação anatômica e treino técnico.

Com relação aos diversos somatórios de dobras cutâneas, observou-se que percentualmente as alterações durante a pré-temporada apresentaram valores diferentes e superiores a aqueles encontrados no percentual de gordura corporal, exceto no caso do somatório de duas dobras cutâneas. Avaliou-se que as diferenças de 4% entre as alterações percentuais do somatório de duas dobras (10%) e de seis dobras (14%) devem ser observada com muito cuidado, pois se trata de um valor que poderá induzir o preparador físico e treinador em outras situações (período menor de treinamento) a erros de interpretação e análise.

A grande dificuldade desta análise correlacional foi, sem dúvidas, a falta de estudos para auxiliar na interpretação dos resultados.

Em todas as variáveis da dimensão e composição corporal foi possível verificar uma forte correlação entre o início e o final da pré-temporada. Mesmo com as significantes alterações das variáveis que caracterizam a composição corporal, os resultados apontaram que os participantes com maior adiposidade e musculosidade no início continuaram sendo no final da pré-temporada.

A massa corporal magra e área muscular foram as variáveis com maior dependência dos escores encontrados no início da temporada. Pensa-se que variáveis como treinamento e nutricionais podem ter afetado a relação entre o início e final da temporada na adiposidade corporal, causando coeficientes menores que os encontrados na massa corporal magra e na área muscular da coxa.

Os resultados encontrados na tabela 7 e nos gráficos 21 a 26, mostraram que os atletas com maior adiposidade corporal no primeiro momento tendem a exibir maior alteração durante a pré-temporada. Entendeu-se que alterações observadas nas variáveis relativas a adiposidade corporal durante a pré-

temporada demonstraram moderada dependência dos escores iniciais. O mesmo não ocorreu com a massa corporal magra e área muscular da coxa.

Desta maneira, torna-se de extrema importância para os preparadores físicos que os atletas se apresentem nas melhores condições possíveis no início da pré-temporada.

5.2 Características Fisiológicas

5.2.1 Análise Descritiva

O jogo de futebol é uma forma de exercício intermitente que consiste em repetidos períodos de exercícios de alta intensidade misturado com períodos de corridas de diferentes velocidades. Embora cada futebolista execute exercícios de alta intensidade por um pequeno percentual relativo do tempo total de jogo. **Balsom** (1994) sugeriu que a quantidade do tipo de exercício executado durante uma partida é influenciada na maioria das vezes pela capacidade de resistência específica do futebol. Essa resistência específica do futebol é representada pela quantidade de trabalho realizado durante uma partida (**HOFF**, 2005). **Bangsbo, Lindqvist** (1992) apontaram para existência de significativa correlação entre a distância percorrida em alta intensidade durante o jogo e desempenho durante teste de exercício intermitente prolongado com alternância curta entre exercícios de alta e baixa intensidade.

Balsom (1994) comentou que existem três tipos de testes de campo para resistência específica do futebol que podem ser utilizados. Cada teste tem um princípio básico diferente. Os três princípios são: 1º) tempo gasto para percorrer um conjunto de distâncias; 2º) tempo de fadiga durante um protocolo de exercício com aumento progressivo da velocidade de corrida; 3º) desempenho durante sprint⁹ repetido.

⁹ Corrida em pequena distância na maior velocidade possível.

No caso deste estudo foram escolhidos dois testes de resistência específica no futebol baseado no segundo e no terceiro princípio e na recomendação de **Balsom** (1994). O primeiro teste foi o Yo-Yo intermitente de recuperação (**BANGSBO**, 1994a, 1996) e o segundo foi o teste de velocidade repetida de Bangsbo, 7x34,2m¹⁰ com pausa de 25s (**BANGSBO**, 1994a).

Para **Bangsbo** (1994a); **Reilly, Bangsbo, Franks** (2000) o objetivo do teste de YoYo Intermitente de recuperação é avaliar a capacidade do futebolista para recuperar para exercícios intensos. Essa capacidade é muito importante para futebol, pois influencia o potencial do atleta para executar exercícios de alta intensidade durante o jogo. Recentemente **Krustrup** et al. (2003) verificaram a validade e confiabilidade no teste de YoYo Intermitente de recuperação com futebolistas profissionais de elite dinamarqueses. Conforme escritos de **Impellizzeri, Rampinini, Marcora** (2005), análises de sangue e biópsia muscular, obtidos antes e depois da execução de teste de YoYo Intermitente de recuperação, demonstraram envolvimento da potência aeróbia máxima e do sistema energia anaeróbio, confirmando que a demanda fisiológica desse teste de resistência específica do futebol são similares aquelas taxas ocorridas durante uma partida de futebol.

Devido à falta de parâmetro de comparação na literatura especializada, tornou-se muito difícil à contextualização dos resultados deste estudo. Contudo, amplitude dos valores (360m–960m) do grupo investigado tanto no início quanto no final da pré-temporada causou uma certa curiosidade. Pois, tratou-se de diferença representativa (quase 3 vezes) do maior para menor valor. Baseado nos valores médios do grupo, parece que existem alguns participantes que apresentaram baixos níveis de resistência específica.

O teste de velocidade repetida do Bangsbo tem como objetivo verificar o desempenho de futebolistas durante sprint repetido. Basicamente existem três parâmetros neste teste: a) melhor tempo, considerado o mais rápido tempo dos

¹⁰ 30 metros com mudança de direção de 5m entre as distâncias de 10 e 20m.

sete sprints; b) média do tempo¹¹ é a média dos tempos de sete sprints; c) índice de fadiga¹², consiste na diferença entre o mais rápido e lento tempo. A confiabilidade desse teste foi estabelecida por **Wragg, Maxwell, Doust** (2000). **Bangsbo** (1994a) reportaram que o melhor tempo (RVS), a média do tempo (RVMS) e o índice de fadiga (RVIF) em futebolistas dinamarqueses foi de 6,73s, 7,10s e 0,64s, respectivamente. Apesar dos resultados encontrados neste estudo para RVS (6,76s) serem similares aos encontrados por estudo anteriormente citado, os valores médios de RVSM (6,97s) e RVIF (0,21s) foram menores que os encontrados em futebolistas profissionais dinamarqueses. Isso leva a crê que os participantes deste estudo apresentaram maior capacidade para recuperar rapidamente para exercício de alta intensidade que futebolistas dinamarqueses.

A velocidade é um componente muito importante no futebol. Essa capacidade para acelerar pode ser decisivamente importante no resultado do jogo. **Svensson, Drust** (2005) afirmaram que 10, 20 e 30m foram as distâncias mais utilizadas para avaliar a capacidade para sprint em futebolistas. **Balsom** (1994) recomendou que a capacidade do futebolista de acelerar deve ser observada a uma distância de 5 a 15m. Em seus escritos **Stolen** et al. (2005) relataram que 96% dos períodos de sprint durante o jogo de futebol foram menores que 30m, com 49% sendo menores que 10m.

Ao final do período de pré-temporada, os valores médios no teste de corrida de 5m e 20m foram de 0,985s e 2,939s, respectivamente. **Kollath, Quade** (1993), em estudo com futebolistas profissionais alemães, reportaram valores médios de 1,03s em 5m e 3,03s em 20m. **Wisloff** et al (2004) verificaram que futebolistas profissionais de elite noruegueses percorrem a distância de 20m em 3.0s.

Numa comparação com os dados citados anteriormente, pode-se dizer que os participantes deste estudo conseguem ser mais rápidos, aproximadamente, 22cm na distância de 5m e 61cm na distância de 20m que futebolistas profissionais alemães. No caso de comparação com dados de **Wisloff** et al.

¹¹ Para **Bangsbo** (1994a), a média do tempo expressa a capacidade do jogador para executar muitos sprint dentro de um período curto de tempo durante uma partida.

¹² O maior tempo de fadiga sugere uma pior capacidade para recuperar para um sprint.

(2004), existe possibilidade dos participantes deste estudo chegarem 41cm à frente dos futebolistas noruegueses.

Kallath, Quade (1993), ao compararem a velocidade em diversas distâncias entre futebolistas profissionais e amadores, identificaram uma diferença de 19cm e 59 na distância de 5m e 20m, respectivamente, sendo que os profissionais foram mais rápidos que os amadores.

Na tentativa de definir um perfil fisiológico para o futebolista, **Faina et al.** (1988) comentaram que a força explosiva tem se tornado um parâmetro discriminante entre os níveis dos jogos. Os participantes apresentaram valores médios do SJ (36,92cm) inferiores aos reportados por **Faina et al.** (1988) para futebolistas profissionais italianos (40,4cm), mas levemente superiores aos registrados por **Santos** (1999) em futebolistas profissionais portugueses (35,3cm). Também, foram inferiores os valores médios do CMJ (41,88cm) quando comparados aos encontrados por **Faina et al.** (1988) (43,5cm), mas superiores aos registrados por **Santos** (1999) (36,6cm).

O componente elástico neste desempenho foi superior (13,48%) aos reportados em outros estudos com futebolistas, o que demonstrou eficácia de utilização da energia elástica armazenada na fase excêntrica do movimento de salto. Os índices de elasticidade encontrados na literatura foram: 7,6% em futebolistas profissionais italianos (**FAINAS et al.**, 1988) e 3% em futebolistas profissionais portugueses. (**SANTOS**, 1999)

Muitos métodos têm sido empregados para avaliar o desempenho máximo de futebolistas durante exercícios de curta duração e deste modo, indiretamente, sua potência anaeróbia (**REILLY**, 1990; **REILLY, WILLIAMS**, 2003). **Bosco, Luhtanen, Komi** (1983) descreveram um método de mensuração da produção de potência mecânica por saltos verticais. Ele requer repetidos saltos verticais durante um dado tempo, usualmente 15 a 60s, com o tempo de voo e a frequência dos saltos sendo gravadas.

O jogo de futebol frequentemente exige altas produções de potência dos futebolistas e algumas vezes a manutenção ou repetição, com breves períodos de repouso.

Os valores médios de CJ15s (28,01W/kg) foram superiores aos reportados por **Casajús** (2001) em futebolistas profissionais espanhóis de elite no início da temporada competitiva (26,1w/kg) e **Faina** et al. (1988) em futebolistas profissionais alemães (25,1w/kg).

5.2.2 Análise Comparativa e Correlacional

Os resultados encontrados mostraram que após seis semanas de pré-temporada houve um aumento na capacidade de recuperação para exercícios intensos. O aumento no desempenho de resistência específica do futebol chega a ser de 22% YOYOIR e 36% na RVIF no grupo investigado. **Krustrup** et al. (2003) verificaram um aumento de 25% durante a pré-temporada em 10 futebolistas profissionais de elite.

Os resultados supracitados foram coerentes como os objetivos traçados pela comissão técnica da equipe. Reforçando essa tese, **Bangsbo** (1994a) colocou que durante a pré-temporada deve haver aumento da capacidade de resistência, principalmente para executar repetidamente exercícios intensos.

Menores níveis de fadiga em testes de velocidade repetida apresentados pelos participantes deste estudo ao final da pré-temporada podem ter demonstrado o aumento da capacidade para reabastecer os estoques de fosfocreatina e remoção de lactato sanguíneo entre os sprints (**TOMLIN, WENGER, 2001**).

Ao final da pré-temporada verificou-se que existem alterações estatisticamente significantes no V20, SJ, CMJ e CJ15s.

Observou-se que houve uma redução de 1,1% no tempo do V20 ao final da temporada. Isso implica em dizer que os participantes se tornaram mais rápidos após período de treinamento, sendo os valores apresentados superiores aos

encontrados em futebolistas profissionais internacionais, tanto no início como final da pré-temporada.

Na força explosiva, os aumentos registrados foram por volta de 3 a 4%. Contudo, destaca-se que não houve nenhuma tendência no programa de treino para utilização de métodos específicos para aquisição de novos patamares de força explosiva. Desta forma, esse aumento pareceu ser representativo, sendo que a comparação com outros estudos indicou a necessidade da elevação dos valores médios.

A potência anaeróbia de curta duração representada pelo teste de CJ15s obteve uma alteração por volta de 1%. Contudo se considerou que os bons resultados encontrados no início e final da pré-temporada podem ter provocado uma diminuição no potencial de treino.

Na análise dos coeficientes de correlação entre o início e final da pré-temporada observa-se que somente RVIF não apresentou relação estatisticamente significativa.

Percebeu-se que os atletas mais rápidos, mais resistentes, mais potentes no início da pré-temporada tendem a continuar no final. Isso demonstra uma certa estabilidade do grupo investigado. Também, é importante comentar que essa tendência pareceu ser mais evidente nos testes de saltos que nos testes de corrida.

Na observação da Tabela 10, verificou-se que o desempenho inicial de velocidade (v5 e V20) e velocidade repetida (RVS, RVMS, RVIF) tem relação com as alterações ocorridas nessas variáveis durante a pré-temporada. Os atletas menos rápidos no início tem seu desempenho aumentado em patamares maiores que os atletas mais rápidos. Pode-se dizer que tal fato possa ser explicado pelo potencial de treino, ou seja quanto maior o desempenho menor a adaptabilidade da capacidade.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados neste estudo pode-se concluir que:

Quanto às características antropométricas

a) A estatura e massa corporal não se alteram durante a pré-temporada, mas houve uma redução moderada a grande da adiposidade corporal e um aumento pequeno da musculosidade do grupo investigado;

b) Os atletas com maior adiposidade corporal no início pré-temporada tenderam a ser mais gordos no final;

c) Os atletas que apresentaram maior adiposidade no início foram aqueles que perderam maior quantidade de gordura corporal ao final da pré-temporada.

d) Não existiu relação entre os escores iniciais dos índices de musculosidade com as alterações registradas ao final da pré-temporada;

Quanto às características fisiológicas

a) Houve alteração significativa de todas as variáveis ao final da pré-temporada, onde os atletas se tornam mais resistentes, rápidos e potentes.

b) Os resultados do componente elástico no desempenho do salto vertical demonstrou eficácia de utilização da energia elástica armazenada na fase excêntrica do movimento de salto pelos futebolistas.

c) A resistência específica do futebol, representada pelos testes de YoYo intermitente de recuperação e velocidade repetida de Bangsbo, foi a que apresentou maior percentual de mudança (20%) durante o período de pré-temporada;

d) Os atletas com maiores escores no início da pré-temporada tenderam a ser mais resistentes, rápidos, fortes e potentes quando comparados com os atletas de menores escores iniciais.

e) Os atletas mais rápidos apresentaram menor alteração que os menos rápidos.

Com as informações geradas por este estudo, espera-se fornecer informações relevantes para a reflexão sobre a inviabilidade da pré-temporada ser realizada em poucos dias (4 a 20 dias), e contribuir na tentativa de ampliar os atuais níveis de conhecimento na área de treinamento em futebol. Acredita-se, também, que os resultados aqui encontrados poderão servir de referencial, devido a falta de dados sobre o futebolista profissional brasileiro, e auxiliar em futuros estudos.

Em função dos resultados evidenciados por meio da análise dos dados e pelo conhecimento adquirido na literatura, surgem alguns pontos para que novos estudos possam ser propostos: desenvolver estudo sobre as mudanças das características antropométricas e fisiológicas de equipes de futebolistas na pré-temporada, dentro e fora da temporada; desenvolver estudos similares monitorando as mudanças a cada duas semanas durante a pré-temporada; desenvolver estudos que monitoram mudanças fisiológicas em futebolistas de equipes que realizam pré-temporada em tempo menor de 4 semanas;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRELLI, M.; CAVALCANTE, E.; CARVALHO, A.; MOURA, M.; CAHU, S.; ALMEIDA, B. Estudo comparativo das potências aeróbias e anaeróbias entre jogadores de futebol de campo e de futsal. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 20, 1996, São Paulo. **Anais...** São Caetano do Sul: CELAFISCS, 1996. p.72-72.

AGRELLI, M.; CAVALCANTE, E.; CARVALHO, A.; MOURA, M.; CAHU, S.; ALMEIDA, B. Estudo morfológico de futebolistas profissionais no RN- Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 26, 2003, São Paulo. **Anais...** São Caetano do Sul: CELAFISCS, 2003. p.117-117

AL-HAZZAA, H.M.; ALMUZAINI, K.S.; AL-REFAEE, S.A.; SULAIMAN, M.A.; DAFTERDAR, M.Y.; AL-GHAMEDI, A.; AL-KHURAIJI, K.N. Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.41, p.54-61, 2001.

ALI, A.; FARRALY, M. Recording soccer players' heart rates during matches. **Journal of Sports Sciences**. v.9, p.183-189, 1991.

ALVAREZ, B.R.; PAVAN, A.L. Alturas e comprimentos. IN: PETROSKI, E.L. (ed). **Antropometria: técnicas e padronizações**. Porto Alegre: Pallotti, 1999.p.29-51.

ANANIAS, G.E.O.; KOKUBUN, E.; MOLINA, R.; SILVA, P.R.S.; CORDEIRO, J.R. Capacidade funcional, desempenho e solicitação metabólica em futebolistas profissionais durante situação real de jogo monitorado por análise cinematográfica. **Revista Brasileira de Medicina do esporte**. v.4, n.3, p.87-95, 1998.

ASTORINO, T.A.; TAM, P.A.; RIESTSCHEL, J.C.; JOHNSON, S.M.; FREEDMAN, T.P. Changes in physical fitness parameters during a competitive field hockey season. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.18, n.4, p.850-854, 2004.

AZIZ, A.R.; CHIA, M.; THE, K.C. The relationship between maximal oxygen uptake and repeated sprint performance indices in field hockey and soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.40, n.3, p.195-200, 2000.

BADILLO, J.J.G.; AYESTARÁN, E.G. **Fundamentos do treinamento de força aplicação ao alto rendimento desportivo**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

BALSOM, P. Evaluation of Physical performance. IN: EKBLOM, B.J. **Football (soccer)**. London: Blackwell, 1994. p.102-123.

BALSOM, P.D. **The relationship between aerobic capacity, anaerobic power, anaerobic capacity, anaerobic threshold, and performance decrementation in male collegiate soccer players**. 1988. 100f. Dissertaion (Master of Physical Education), Faculty of Springfield College, 1988.

BANGSBO, J. Energy demands in competitive soccer. **Journal of Sports Sciences**. v.12, p.S5-S12, 1994b.

BANGSBO, J. **Fitness training football – a scientific approach**. Bagsvaerd, Denmark: HO+Storm, 1994a.

BANGSBO, J. Physiological demands. IN: EKBLM (ed). **Football (soccer)**. London: Blackwell, 1994d. P.43-58.

BANGSBO, J. The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise. **Acta Physiologica Scandinavica**. V.151(Suppl 619), p.5-154, 1994c.

BANGSBO, J. **Yo-Yo Test**. Copenhagen: HO + Storm, 1996.

BANGSBO, J.; KRUSTRUP, P.; MOHR, M. Physical capacity of high level soccer players in relation to playing position. In: WORLD CONGRESS ON SCIENCE AND FOOTBALL, 5, 2003, Lisboa. **Book of Abstracts...**Madrid: Gymnos, 2003.p.49-49.

BANGSBO, J.; LINDQUIST, F. Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. **International Journal of Sports Medicine**. v.13, p.125-132, 1992.

BANGSBO, J.; MIZUNO, M. Morphological and metabolic alterations in soccer players with detraining and retraining and their relation to performance. IN: REILLY, T.; LEES, A.; DAVIDS, K.; MURPHY, W.J. **Science and Football**. London: E & FN Spon, 1988. p.114-124.

BANGSBO, J.; NORREGAARD, L.; THORSO, F. Activity profile of competition soccer. **Canadian Journal of Sports Science**. v.16, p.110-116, 1991.

BARBANTI, V. Fútbol: análisis del juego y consecuencias para la preparación física. **Revista Ciencia de la Actividad Física**. v.3, n.6, p.89-106, 1995.

BAR-OR, O. The Wingate Anaerobic Test – update on methodology, reliability and validity. **Sports Medicine**. v.4, p.381-394, 1987.

BARR, S.I.; McCARGAR, L.J.; CRAWFORD, S.M. Practical use of body composition analysis in Sport. **Sports Medicine**. v.17, n.5, p.277-282, 1994.

BARROS NETO, T.L.; CÉSAR, M.C.; TAMBEIRO, V.L. Avaliação da aptidão física cardiorrespiratória. IN: GHORAYEB, N.; BARROS, NETO, T.L. **O exercício: preparação fisiológica – avaliação médica – aspectos especiais e preventivos**. São Paulo: Atheneu, 1999. p.15-24.

BARROS, T.L.; LOTUFO, R.F.; MINE, F. Consumo máximo de oxigênio em jogadores de futebol. **Treinamento Esportivo**. v.1, n.1, p.24-26, 1996.

BASSET, D.R. Correcting the Wingate teste for changes in kinetic energy of the ergometer flywheel. **International Journal of Sports Medicine**. v.10, n.6, p.446-449, 1989.

BENEDETTI, T.R.B.; PINHO, R.A.; RAMOS, V.M. Dobras cutâneas. IN: PETROSKI, E.L. **Antropometria: técnicas e padronizações**. Porto Alegre: Pallotti, 1999. p.53-67.

BESCOS, X.S.; TERÉS, X.P.; ESTELA, P.B.; ECEQUIEL, R.P. Fisiología del fútbol: revisión bibliográfica. **Apunts**. v.47, p.55-60, 1995.

BISHOP, P.A.; SMITH, J.F. Body composition – practical considerations for coaches and athletes. **NSCA Journal**. v.10, n.3, p.27-32, 1988.

BOILEAU, R.A.; HORSWILL, C.A. Composição corporal e esportes: medidas e aplicações para perda e ganho de peso. IN: GARRETT JR., W.E.; KIRKENDALL, D.T. (eds.). **A ciência do exercício e dos esportes**. Porto Alegre: Artmed, 2003. p.344-365

BOILEAU, R.A.; LOHMAN, T.G. The measurement of human physique and its effect on physical performance. **Orthopedic Clinics North America**. V.8, p.563-581, 1977.

BOLONCHUK, W.; LUKASKI, H.; SIDERS, W. The structural, functional, and nutritional adaptation of college basketball players over a season. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.31, n.2, p.165-172, 1991.

BOSCO, C. **Aspectos fisiológicos de la preparacion física del futbolista**. Barcelona: Paidotribo, 1991.

BOSCO, C. **La valoración de la fuerza con el test de Bosco**. Barcelona: Paidotribo, 1994.

BOSCO, C.; LUHTANEN, P.; KOMI, P.V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **European Journal of Applied Physiology**. v.50, p.273-282, 1983.

BRODIE, D.A. Techniques of measurement of body composition. Part I. **Sports Medicine**. v.5, p.11-40, 1988.

BRODOWICZ, G.R.; SCHATZ, J.C.; SVOBODA, D. Frequency, intensity and duration of locomotion of semi-professional soccer players. **Journal of Human Movement Studies**. v.18, p.63-71, 1990.

BUNC, V.; PSOTTA, R. Physiological profile of very young soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.41, n.3, p.337-341, 2001.

CALLAWAYS, C.W.; CHUMLEA, W.C.; BOUCHARD, C.; HIMES, J.H.; LOHMAN, T.G.; MARTIN, A.D.; MITCHELL, C.D.; MUELLER, W.H.; ROCHE, A.F.; SEEFELDT, V.D.

Circumferences. IN. LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (eds). **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1988. p.39-54.

CARLI, G.; DI PRISCO, C.L.; MARTELLI, G.; VITI, A. Hormonal changes in soccer players during and agonistic season. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.22, p.489-494, 1982.

CASAJÚS, J.A. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.41, n.4, p.463-469, 2001.

CATERISANO, A.; PATRICK, B.T.; EDENFIELD, W.L.; BATSON, M.J. The effects of a basketball season on aerobic and strength parameters among college men: starters vs. reserves. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.11, n.1, p.21-24, 1997.

CATRYSSSE, E.; ZINZEN, E.; CUBOOR, D.; VERLINDEN, M.; VAN ROY, P.; DUQUET, W.; CLARYS, J.P. A revision of the anthropometric four compartment individual classification model for use in *in vitro* studies. **Journal of Sports Sciences**. v.17, p.910-910, 1999.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

CHIN, M.K.; LO, Y.S.A.; MPHIL, C.T.L.; SO, C.H. Physiological profiles of Hong Kong elite soccer players. **British Journal of Sports Medicine**. v.26, n.4, p.262-266, 1992.

COMETTI, G.; MAFFIULETTI, N.A.; POUSSON, M.; CHATARD, J.C.; MAFFULLI, N. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French Soccer Player. **International Journal of Sports Medicine**. v.22, p.45-51, 2001.

DAL MONTE, A. Exercise testing and ergometers. In: DIRIX, A.; KNUTTGEN, H.G.; TITTEL, K. **The olympic book of sports medicine**. London: Blackweel Scientific, 1988. p.121-150.

DAVIS, J.A; BREWER, J.; ATKIN, D. Pre-season physiological characteristics of English first and second division soccer players. **Journal of Sports Sciences**. v.10, p.541-547, 1992.

DOWAON, M.N.; CRONIN, J.B.; PRESLAND, J.D. Anthropometric and physiological differences between gender and age groups of New Zeland National Soccer. IN: SPINKS, W.; REILLY, T.; MURPHY, A. **Science and Football IV**. London: Routledge, 2002. p.63-71.

DUNBAR, G.M.J.; POWER, K. Fitness profiles of English professional and semi-professional soccer players using a battery of field tests. IN: REILLY, T.; BANGSBO, J.; HUGHES, M. (eds.). **Science and Football III**. London: E & FN Spon, 1997. p.27-31.

DUPONT, G.; AKAKPO, K.; BERTHOIN, S. The effect of In-Season, high-intensity interval training in soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.18, n.3, p.584-589, 2004.

EKBLOM, B. Applied Physiology of Soccer. **Sports Medicine**. v.3, p.50-60, 1986.

FAINA, M.; GALLOZZI, C.; LUPO, S.; COLLI, R.; SASSI, R.; MARTINI, C. Definition of the physiological profile of the soccer player. IN: REILLY, T.; LEES, A.; DAVID, K.; MURPHY, W.J. (eds.). **Science and Football**. London: E & FN Spon, 1988. p.158-163.

FILAIRE, E.; BERNAIN, X.; SAGNOL, M.; LAC, G. Preliminary results mood state, salivary testosterone: cortisol ratio and team performance in a professional soccer team. **European Journal of Applied Physiology**. v.86, p.179-184, 2001.

FINNI, T.; IKEGAWA, S.; KALLIO, LEPOLA, V.; KOMI, P.V. Vastus lateralis length and force in isometric and stretch-shortening cycle conditions. **Journal of Sports Sciences**. v.19, p.550-551, 2001.

GABBETT, T.J.Changes in physiological and anthropometric characteristics of Rugby League Players during a competitive season. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.19, n.2, p.400-408, 2005.

GAGLIARDI, J.F.L.; MANSOLDO, A.C.; KISS, M.A.P.D.M. Composição corporal. IN: KISS, M.A.P.D.M. (org). **Esporte e Exercício: avaliação e prescrição**. São Paulo: ROCA, 2003. p.107-122.

GERISCH, G.; RUTEMÖLLER, E.; WEBER, K. Sports medical measurements of performance in soccer. In: REILLY, T.; LEES, A.; DAVIDS, K.; MURPHY, Y.W. **Science and Football**. London: E & FN Spon, 1988. p.60-67.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, and weight. IN: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (eds). **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1988. p.3-8.

GREEN, S. Anthropometric and physiological characteristics of South Australian Soccer Players. **Australian Journal of Science and Medicine in Sport**. v.24, n.1, p.3-7, 1992.

GRUBER, J.J., POLLOCK, M.L.; GRAVES, J.E.; COLVIN, A.B.; BRAITH, R.W. Comparison of Harpenden and Lange calipers in predicting body composition. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. v.61, n.2, p.184-190, 1990.

HARRISON, G.G.; BUSKIRK, E.R.; CARTER, J.E.L.; JOHNSTON, F.E.; LOHMAN, T.G.; POLLOCK, M.L.; ROCHE, A.F.; WILMORE, J. Skinfold thicknesses and measurement technique. IN: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (eds). **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1988. p.55-70

HELGERUD, J.; ENGEN, L.C.; WISLOFF, U.; HOFF, J. Aerobic endurance training improves soccer performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.33, n.11, p.1925-1931, 2001.

HERMANSEN, L.; SALTIN, B. Oxygen uptake during maximal treadmill and bicycle exercise. **Journal of Applied Physiology**. v.26, p.31-37, 1969.

HEYWARD, V.H.; STOLARCZYK. **Avaliação da composição corporal aplicada**. São Paulo: Manole, 2000.

HOFF, J. Training and testing physical capacities for elite soccer players. **Journal of Sports Science**. v.23, n.6, p.573-582, 2005.

HOFFMAN, J.R.; FRY, A.C.; HOWARD, R.; MARESH, C.M.; KRAEMER, W.J. Strength, speed and endurance changes during the course of a division I basketball season. **Journal of Applied Sports Science Research**. v.5, n.3, p.144-149, 1991.

HOFFMAN, J.R.; IM, J.; KANG, J.; RATAMESS, N.A.; NIOKA, S.; RUNDELL, K.W.; KIME, R.; COOPER, J.; CHANCE, B. The effect of a competitive collegiate football season on power performance and muscle oxygen recover kinetics. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.19, n.3, p.509-513, 2005.

HORTOBAGYI, T.; ISRAEL, R.G.; HOUMARD, J.A.; McCAMMON, M.R.; O'BRIEN, K.F. Comparison of body composition assessment by hydrodensitometry, skinfolds, and multiple site near-infrared spectrophotometry. **European Journal of Clinical Nutrition**. v.46, n.3, p.205-211, 1992.

HOUSH, T.J.; JOHNSON, G.O.; KENNEY, K.B.; McDOWELL, S.L.; HUGHES, R.A.; CISAR, C.J.; THORLAND, W.G. Validity of anthropometric estimations of body composition in high school wrestlers. **Research Quarterly for Exercise and Sports**. v.60, n.3, p.239-245, 1989.

HOUSH, T.J.; THORLAND, W.G.; JOHNSON, G.O.; THARP, G.D. Body composition variables as discriminants of event participation in elite adolescent male track and field athletes. **British Journal of Sports Sciences**. v.2, p.3-11, 1984.

HUGHES, M. Notational analysis. In: REILLY, T.; WILLIAMS, A.M. **Science and Soccer**. 2ed. London: Rotledge, 2003. p.245-264.

HULLEY, S.B.; NEWMAN, T.B.; CUMMINGS, S.R. Getting started: the anatomy and physiology of research. IN: HULLEY, S.B.; CUMMINGS, S.R. **Designing clinical research: an epidemiologic approach**. London: Williams e Wilkins, 1988. p.1-11.

HUNTER, G.R.; HILYER, J.; FORSTER, M.A. Changes in fitness during 4 years of intercollegiate basketball. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.7, n.1, p.26-29, 1993.

IMPELLIZZERI, F.M.; RAMPININI, E.; MARCORA, S.M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. **Journal of Sports Sciences**. v.23, n.6, p.583-592, 2005.

INBAR, O.; BAR-OR, O.; SKINNER, J.S. **The wingate anaerobic test**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996.

ISLEGEN, C.; AKGUN, N. Effects of 6 week pre-seasonal training on physical fitness among soccer players. IN: REILLY, T.; LEES, A.; DAVIDS, K.; MURPHY, W.J. **Science and Football I**. London: E & FN Spon, 1988. p.125-128.

JARIC, S.; UGARKOVIC, D.; KUKOLI, M. Anthropometric, strength, power and flexibility variables in elite male athletes: basketball, handball, soccer and volleyball players. **Journal of Human Movement Studies**. v.40, p.453-464, 2001.

JEKEL, J.F.; ELMORE, J.G.; KATZ, D.L. **Epidemiologia, bioestatística e medicina preventiva**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

KELLY, J.M.; GORNEY, B.A.; KALM, K.K. The effects of a collegiate wrestling season on body composition, cardiovascular fitness and muscular strength and endurance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.10, p.119-124, 1978.

KIRKENDALL, D.T. Fisiologia do Futebol. In: GARRET JR, W.E.; KIRKENDALL, D.T. **A Ciência do Exercício e dos Esportes**. Porto Alegre: Artmed, 2003. p.804-813.

KIRKENDALL, D.T. The applied sport science of soccer. **Physical Sportsmedicine**. v.13, p.53-59, 1985.

KISS, M.A.P.D.M. Potência e capacidade aeróbicas: importância relativa em esporte, saúde e qualidade de vida. IN: AMADIO, A.C.; BARBANTI, V.J. **A biodinâmica do movimento humano e suas relações interdisciplinares**. São Paulo: Estação Liberdade, 2000. p.175-184.

KISS, M.A.P.D.M.; BOHME, M.T.S.; REGAZZINI, M. Cineantropometria. In: GHORAYEB, N.; BARROS NETO, T.L. (eds). **O Exercício: preparação fisiológica – avaliação médica – aspectos especiais e preventivos**. São Paulo: Atheneu, 1999. p.117-130.

KOLLATH, E.; QUADE, K. Measurement of sprinting speed of professional and amateur soccer players. IN: REILLY, T.; CLARYS, J.; STIBBE, A. **Science and Football II**. London: E & FN Spon, 1993. p.31-36.

KRUSTRUP, P.; MOHR, M.; AMSTRUP, T.; RYSGAARD, T.; JOHANSEN, J.; STEENBERG, A.; PEDERSEN, P.K.; BANGSBO, J. The Yo-Yo Intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.35, n.4, p.697-705, 2003.

LEMMINK, K.A.P.M.; VISSCHER, C.; LAMBERT, M.I.; LAMBERTS, R.P. The interval shuttle run test for intermittent sport players: evaluation of reliability. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.18, n.4, p.821-827, 2004.

LOPES, M.A.; MARTINS, M.O. Perímetros. IN: PETROSKI, E.L. **Antropometria: técnicas e padronizações**. Porto Alegre: Pallotti, 1999. p.69-86.

LÓPEZ, J.G.; VICENTE, J.G.V.; MARROYO, J.A.R.; RÁBAGO, J.C.M.; PALACIO, E.A.D.; RUIZ, R.J. Aplicación de un test de esfuerzo interválico (test de probst) para valorar la cualidad aeróbica en futbolistas de la liga española. **Apunts**. v.71, p.80-88, 2003.

LUKASKI, H.C. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. **American Journal of Clinical Nutrition**. v. 46, n.4, p.537-556, 1987.

LUXBACHER, J. **Conditioning for soccer**. Chicago: Masters Press, 1997.

MAGNINE, R.E.; NOYES, F.R.; MULLEN, M.P.; BERBER, S.D. A physiological profile of the elite soccer athlete. **Journal of Orthopaedic and Sport Physical Therapy**. V.12, p.147-152, 1990.

MALINA, R.M. Anthropometry. IN: MAUD, P.J.; FOSTER, C. (ed). **Physiological assessment of human fitness**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995. p.205-219.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa**. 4ªed. São Paulo: Atlas,1999.

MARTIN, A.D.; SPENST, L.F.; DRINKWATER, D.T.; CLARYS, J.P. Anthropometric estimates of muscle mass in men. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.22, p.729-733, 1990.

MARTINS, L.C.; MACHADO, L.A. Desenvolvimento da resistência geral e específica em jogadores de futebol profissional durante a disputa do Campeonato Gaúcho de 1998. **Corpoconsciência**. v.4, p.43-50, 1999.

MARTINS, M.O.; WALTORTT, L.C.B. Antropometria: uma revisão histórica. IN: PETROSKI, E.L. (ed). **Antropometria: técnicas e padronizações**. Porto Alegre: Pallotti, 1999.p.9-28.

MATKOVIC, B.R.; JANKOVIC, S.; HEIMER, S. Physiological profile of top croation soccer players. IN: REILLY, T.; CLARYS, J.; STIBBE, A. (eds.). **Science and Football II**. London: E & FN Spon, 1993. p.37-39.

MAYHEW, J.L.; PIPER, F.C.; WARE, J.S. Anthropometric correlates with strength performance among resistance trained athletes. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.33, n.2, p.159-165, 1993

MAYHEW, S.R.; WENGER, H.A. Time-motion analysis of professional soccer. **Journal of Human Movement Studies**. v.11, p.49-52, 1985.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.O.; KATCH, V.L. **Fundamentos de fisiologia do exercício**. 2ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

McNEAL, J.R.; POOLE, R.C.; SANDS, W.A. Body composition trends in women collegiate track and field athltes across two consecutive competitive seasons. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.13, n.3, p.214-218, 1999.

MERCER, T.H.; GLEESON, N.P.; MITCHEL, J. Fitness profiles of professional soccer players before and after pre-season conditioning. IN; REILLY, T.; BANGSBO, J.; HUGHES, M. (eds). **Science and Football III**. London: E & FN Spon, 1997. p.112-117.

METAXAS, T.L.; KOUTLIANOS, N.A.; KOUIDI, E.J.; DELIGIANNIS, A.P. Comparative study of field and laboratory tests for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.19, n.1, p.79-84, 2005.

MIYAMURA, M.; HONDA, Y. Oxygen intake and cardiac output during maximal treadmill and bicycle exercise. **Journal of Applied Physiology**. v.32, p.185-188, 1972.

MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Fatigue in soccer: a brief review. **Journal of Sports Sciences**. v.23, n.6, 593-599, 2005.

MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. **Journal of Sports Sciences**. v.21, p.519-528, 2003.

NASCIMENTO, E.P. **Avaliação da potência e da capacidade aeróbia de jogadores de futebol utilizando os 20 metros shuttle run test**. 2002. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro – SP, 2002.

NORTON, K.; WHITTINGHAM, N.; CARTER, L.; KERR, D.; GORE, C.; MARFELL-JONES, M. Técnicas de medição em antropometria. In: NORTON, K.; OLDS, T. (eds). **Antropométrica**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p.39-87.

NOWACKI, P.E.; CAI, D.Y.; BUHL, C.; KRUMMELBEIN, U. Biological performance of German soccer players (professional) and juniors) tested by special ergometry and treadmill methods. In: REILLY, T.; LEES, A.; DAVIDS, K.; MURPHY, W.J. (eds). **Science and Football**. London: E & FN Spon, 1988. p.145-157.

O'DONOGHUE, P.G.; BOYD, M.; LAWLOR, J.; BLEAKLEY, E.W. Time-motion analysis of elite, semi-professional and amateur soccer competition. **Journal of Human Movement Studies**. v.41, p.1-12, 2001.

OGUSHI, T.; OHASHI, J.; NAGAHAMA, H. et al. Work intensity during soccer match play. In: REILLY, T.; CLARYS, J.; STIBBE, A. **Science and Football II**. London: E & FN Spon, 1993. p.121-123.

OHASHI, J.; TOGARI, H.; ISOKAWA, M.; SUZUKI, S. Measuring movement speeds and distances covered during soccer match-play. In: REILLY, T.; LEES, A.; DAVIDS, K.; MURPHY, W.J. (eds). **Science and Football**. London: E & FN Spon, 1988. p.329-333.

OSIECKI, R.; GOMES, A.C.; MEIRA, A.L.J.; ERICHSEN, O.A.; SILVA, S.G. Estudo comparativo dos aspectos funcionais e de composição corporal entre atletas de futebol de diferentes categorias. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**. v.1, n.1, p.75-87, 2002.

PETROSKI, E.L. Cineantropometria: caminhos metodológicos no Brasil. IN: FERREIRA NETO, A.; GOELLNER, S.V.; BRACHT, V. (orgs). **As ciências do esporte no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 1995. p.81-101.

PETROSKI, E.L. **Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos**. 1995. 126f. Tese (Doutorado em Ciência do Movimento Humano) – Centro de Educação Física e Desporto, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 1995.

PETROSKI, E.L. **Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos**. 1995. 126f. Tese (Doutorado em Ciência do Movimento Humano) – Centro de Educação Física e Desporto, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 1995.

PINTO, J. A caracterização do esforço no futebol e algumas das suas implicações no treino. In: OLIMPIO, J.B.; MARQUES, A. (eds). **Desporto de Rendimento, Desporto de Recreação e Tempos Livres**. Porto: FCDEF-UP, 1991. p.23-34.

POLLOCK, M.J.; JACKSON, A.S. Research progress in validation of clinical methods f assess body composition. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.16, n.6, p.606-613, 1984.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 3.ed. São Paulo: Manole, 2000.

PULMEDIS, P. Isokinetics maximal torque power of Greek elite soccer players. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**. v.6, n.5, p.293-295, 1985.

RAHNAMA, N.; REILLY, T.; LEES, A.; GRAHAM-SMITH, P. Muscle fatigue induced by exercise simulating the work rate of competitive soccer. **Journal of Sports Sciences**. v.21, p.933-942, 2003.

RAMADAN, J.; BYRD, R. Physical characteristics of elite soccer players. **Journal of Sports Medicine**. v.27, p.424-428, 1987.

RAVEN, P.B.; GETTMAN, L.R.; POLLOCK, M.L.; COOPER, K.H. A physiological evaluation of professional soccer players. **British Journal of Sports Medicine**. v.10, n.4, p.209-216, 1976.

REILLY, T. Motion analysis and physiological demands. In: REILLY, T.; WILLIAMS, A.M. **Science and Soccer**. 2.ed. London: Routledge, 2003. p.59-72.

REILLY, T. An ergonomics model of the soccer training process. **Journal of Sports Sciences**. v.23, n.6, p.561-572, 2005.

REILLY, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. **Journal of Sports Sciences**. v.15, p.257-263, 1997.

REILLY, T. Football. In: REILLY, T.; SECHER, N.; SNELL, P.; WILLIAMS, C. **Physiology of Sports**. London: E & FN Spon, 1990. p.371-425.

REILLY, T. Motion characteristics. In: EKBLOM, B. **Football (soccer)**. Oxford: Blackwell, 1994a. p.31-42.

REILLY, T. Physiological profile of the player. In: EKBLOM, B. **Football (soccer)**. Oxford: Blackwell, 1994b. p.78-94.

REILLY, T. Science and football: an introduction. In: REILLY, T.; CLARYS, J.; STIBBE, A. (eds). **Science and Football II**. London: E & FN Spon, 1993. p.3-11.

REILLY, T.; ATKINSON, G.; WATERHOUSE, J. Travel fatigue and jet lag. **Journal of Sports Sciences**. v.15, p.365-369, 1997.

REILLY, T.; BANGSBO, J.; FRANCK, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. **Journal of Sports Sciences**. v.18, p.669-683, 2000.

REILLY, T.; DORAN, D. Fitness assessment. IN: REILLY, T.; WILLIAMS, A.M. **Science and Soccer**. 2.ed. London: Routledge, 2003. p.21-46.

REILLY, T.; GILBOURNE, D. Science and football: a review of applied research in the football codes. **Journal of Sports Sciences**. v.21, p.693-705, 2003.

REILLY, T.; THOMAS, V. A motion analysis of work rate in different positional roles in professional football match-play. **Journal of Human Movement Studies**. v.2, p.87-97, 1976.

REILLY, T.; THOMAS, V. Effect of a programme of pre-season training on the fitness of soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.17, n.4, p.401-412, 1977.

REILLY, T.; THOMAS, V. The stability of fitness factors over season of professional soccer as indicated by serial factor analyses. IN: OSTYN, M.; BEUNEN, G.; SIMONS, J. **Kineanthropometry**. Baltimore: University Park Press, 1980. p.245-257.

REMEDIOS, K.A.D.; REMEDIOS, R.L.D.; LOY, S.F.; HOLLAND, G.J.; VICENT, W.J.; CONLEY, L.M.; HENG, M. Physiological and field test performance changes of community college football players over a season. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.9, n.4, p.211-215, 1995.

RHODE, H.C.; ESPERSEN, T. Work intensity during soccer training and match-play. IN: REILLY, T.; LEES, A.; DAVIDS, K.; MURPHY, W.J. **Science and Football**. London: E & FN Spon, 1988. p.68-75.

RHODES, E.C.; MOSHER, R.E.; MCKENZIE, D.C.; FRANKS, I.M.; POTTS, J.E.; WENGER, H.A. Physiological profiles of the Canadian Olympic Soccer Team. **Canadian Journal of Applied Sports Science**. v.11, n.1, p.31-36, 1986.

RICO-SANZ, J. Body composition and Nutritional assessments in soccer. **International Journal of Sport Nutrition**. v.8, p.113-123, 1998.

RIENZI, E.; DRUST, B.; REILLY, T.; CARTER, J.E.; MARTIN, A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American International soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.40, n.2, p.162-169, 2000.

ROBERGS, R.A.; ROBERTS, S.O. **Fundamental principles of exercise physiology for fitness, performance, and health**. New York: McGraw-Hill, 2000.

ROSS, W.D.; MARFELL-JONES, M.J. Kinanthropometry. IN: MACDOUGALL, J.D.; WENGER, H.A.; GREEN, H.J. **Physiological testing of the High-performance athlete**. 2.ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 1991. p.223-307.

ROSS, W.D.; ROSE, E.H.; WARD, R. Anthropometry applied to sports medicine. IN: DIRIX, A.; KNUTTGEN, H.G.; TITTEL, K. (eds). **The Olympic book of sports medicine**. London: Blackwell, 1988. p.233-265.

SALTIN, B. Metabolic fundamentals in exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.5, p.137-146, 1973.

SANTOS, J.A.R. Estudo comparativo, fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo. **Revista Paulista de Educação Física**. V.13, n.2, p.146-159, 1999.

SELIGER, V. Heart rate as an index of physical load in exercise. **Scripta Medica**. V.41, p.231-240, 1986.

SHEPHARD, R.J. Biology and medicine of soccer: An update. **Journal of Sports Sciences**. v.17, p.757-786, 1999.

SIEGLER, J.; GASKILL, S.; RUBY, B. Changes evaluated in soccer-specific power endurance either with or without a 10-week, In-season, intermittent, high-intensity training protocol. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.17, n.2, p.379-387, 2003.

SILVA NETO, L.G. **Crescimento, composição corporal e performance motora em crianças e adolescentes de 7 a 14 anos provenientes de famílias de baixo nível sócio-econômico e participantes do projeto esporte solidário, São Luís-MA.** 1999. 306f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, 1999.

SILVA, P.R.S. Efeito do treinamento muscular realizado com pesos, variando a carga contínua e intermitente em jogadores de futebol. **Acta Fisiátrica.** v.8, n.1, p.18-23, 2001.

SILVA, P.R.S.; INARRA, L.A.; VIDAL, J.R.R.; OBERG, A.A.R.B.; FONSECA JR., A.; ROXO, C.D.M.N.; MACHADO, G.S.; TEIXEIRA, A.A.A. Níveis de lactato sanguíneo, em futebolistas profissionais, verificados após o primeiro e o segundo tempos em partidas de futebol. **Acta Fisiátrica.** v.7, n.2, p.68-72, 2000.

SILVA, P.R.S.; ROMANO, A.; VISCONTI, A.M.; TEIXEIRA, A.A.A.; ROXO, C.D.M.N.; MACHADO, G.S.M.; REBELLO, L.C.W.; SOUSA, J.M. Efeito do tempo de intervalo da amostra ventilatória na variabilidade do consumo máximo de oxigênio (VO₂máx) em jogadores de futebol profissional. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** v.5, n.2, p.43-46, 1999.

SILVA, P.R.S.; ROXO, C.D.M.N.; VISCONTI, A.M.; TEIXEIRA, A.A.A.; ROSA, A.F.; FIRMINO, M.T.; TAVARES, E.V.; SIMÕES, R.; MONTESSO, A.; GAMA, W.; NICHOLS, D.; MONTEIRO, J.C.S.; SOUSA, J.M. Índices de aptidão funcional em jogadores de futebol da Seleção Nacional da Jamaica. **Acta Fisiátrica.** v.6, n.1, p.14-20, 1999.

SILVA, P.R.S.; VISCONTI, A.M.; ROLDAN, A.; TEIXEIRA, A.A.A.; SEMAN, A.P.; Lolla, J.C.C.R.; GODOY JR., R.; LEPÉRA, C.; PARDINI, F.O.; FIRMINO, M.T.; ZANIN, M.T.; ROXO, C.D.M.N.; ROSA, A.F.; BASÍLIO, S.S.; MONTEIRO, J.C.S.; CORDEIRO, J.R. Avaliação funcional multivariada em jogadores de futebol profissional. **Acta fisiátrica.** v.4, n.2, p.65-81, 1997.

SINNING, W.E. Body composition in athletes. In: ROCHE, A.F.; HEYMSFIELD, S.B.; LOHMAN, T.G. **Human body composition**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996. p.257-273.

SINNING, W.E.; DOLNY, D.G.; LITTLE, K.D.; CUNNINGHAM, L.N.; RACANIELLO, A.; SICONLFI, S.F.; SHOLES, J.L. Validity of "generalized" equations for body composition analysis in male athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.17, n.1, p.124-130, 1985.

SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. IN: BROZEK, J.; HENSCHER, A. (eds). **Techniques for measuring body composition**. Washington: national Academy of Sciences, 1961, p.223-224.

SOARES, J.M.C. Particularidades energético-funcionais do treino e da competição nos jogos desportivos: o exemplo do futebol. In: GARGANTA, J. (ed). **Horizontes e órbitas no treino dos jogos desportivos**. Porto: FCDEF – UP, 2000. p.37-49.

SOUSA, J. **Evolução de capacidade motoras que atuam no desempenho físico de futebolistas**. 2002. 110f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2002.

STOLEN, T.; CHAMARI, K.; CASTAGNA, C.; WISLOFF, U. Physiology of soccer: an update. **Sports Medicine**. v.35, n.6, p.501-536, 2005.

STRUDWICK, A.; REILLY, T.; DORAN, D. Anthropometric and fitness profiles of elite players in two football codes. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.42, n.2, p.239-242, 2002.

SVENSSON, M.; DRUST, B. Testing soccer players. **Journal of Sports Sciences**. v.23, n.6, p.601-618, 2005.

TAVINO, L.P.; BOWERS, C.J.; ARCHER, C.B. Effects of basketball on aerobic capacity, anaerobic capacity, and body composition of male college players. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.9, n.2, p.75-77, 1995.

TAYLOR, A.W. A physiological analysis of the effects of two training programs. **Journal of Sports Medicine Physical Fitness**. v.11, p.252-256, 1971.

TAYLOR, J.L.; BULTER, J.E.; GANDEVIA, S.C. Changes in muscle afferents, motoneurons and motor drive during muscle fatigue. **European Journal of Applied Physiology**. v.83, p.106-115, 2000.

TERBIZAN, D.J. Body composition measurement: what can we use in the conditioning facility? **National Strength and Conditioning Association Journal**. v.14, n.6, p.30-34, 1992.

THATCHER, R.; BATTERHAM, A.M. Development and validation of a sport-specific exercise protocol for elite youth soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.44, n.1, p.15-22, 2004.

THOMAS, V.; REILLY, T. Fitness assessment of English League soccer players through the competitive season. **British Journal of Sports Medicine**. v.13, p.103-109, 1979.

TIRYAKI, G.; TUNCEL, F.; YAMANER, F.; AGAOGLU, S.A.; GUMUPDAD, H.; ACAR, M.F. Comparison of the physiological characteristics of the first, second and third league Turkish Soccer Players. In: REILLY, T.; BANGSBO, J.; HUGHES, M. (eds.). **Science and Football III**. London: E & FN Spon, 1997. p.32-36.

TOMLIN, D.L.; WENGER, H..A The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. **Sports Medicine**. v.31, p.80-96, 2001.

TUMILTY, D. Physiological characteristics of Elite Soccer Players. **Sports Medicine**. v.16, n.2, p.80-96, 1993.

VAN GOOL, D.; VAN GERVEN, D.; BOUTMANS, J. Heart rate telemetry during a soccer game: a new methodology. **Journal of Sports Sciences**. v.1, p.154-154, 1983.

VAN GOOL, D.; VAN GERVEN, D.; BOUTMANS, J. The physiological load imposed on soccer players during real match play. In: REILLY, T.; LEES, A.; DAVIDS, K.; MURPHY, W.J. **Science and Football**. London: E & FN Spon, 1988, p.51-59.

VANFRAECHEM, J.H.P.; TOMAS, M. Maximal aerobic power and ventilatory threshold of a top level soccer team. IN: REILLY, T.; CLARYS, J.; STIBBE, A. (eds.). **Science and Football II**. London: E & FN Spon, 1993. p.43-46.

VERHEIJEN, R. **Conditioning for soccer**. Spring: Reedswain, 1998.

WHITE, J.E; EMERY, T.M.; KANE, J.E.; GROVES, R.; RISMAN, A.B. Pre-season fitness profiles of professional soccer players. IN: REILLY, T.; LEES, A.; DAVIDS, K.; MURPHY, W.J. (eds). **Science and Football**. London: E & FN Spon, 1988. p.164-171.

WHITEHEAD, E.N. **Conditioning of sports**. Yorkshire: EP Publishing Co , 1975.

WILMORE, J.H. Sports Medicine. IN:LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (eds). **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1988. p.155-159.

WISLOFF, U.; CASTAGNA, C.; HELGERUD, J.; JONES, R.; HOFF, J. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. **British Journal of Sports Medicine**. v.38, p.285-288, 2004.

WISLOFF, U.; HELGERUD, J.; HOFF, J. Strength and endurance of elite soccer players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.30, n.3, p.462-467, 1998.

WITHERS, R.T.; CRIAG, N.P.; BOURDON, P.C.; NORTON, K.I. Relative body fat and anthropometric prediction of body density of female athletes. **European Journal of Applied Physiology**. v.56, n.2, p.169-180, 1987.

WITHERS, R.T.; MARICIC, Z.; WASILEWSKI, S.; KELLY, L. Match analysis of Australian professional soccer players. **Journal of Human Movement Studies**. v.8, p.159-176, 1982.

WRAGG, C.B.; MAXWELL, N.S.; DOUST, J.H. Evaluation of the reliability and validity of a soccer-specific field test of repeated sprint ability. **European Journal of Applied Physiology**. v.83, p.77-83, 2000.

APÊNDICE

APÊNDICE 1: Formulário do Termo de Consentimento Livre**FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO FORMAL****PROJETO DE PESQUISA:**

Características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais ao longo de um ciclo anual de treinamento

RESPONSÁVEL PELA CONDUÇÃO DA PESQUISA:

Prof. Dr. Miguel de Arruda

DOUTORANDO

Ms. Leonardo Gonçalves da Silva Neto

LOCAL DE DESENVOLVIMENTO

Faculdade de Educação Física da UNICAMP

Eu _____, _____ anos de idade, _____ portador do RG _____ nº _____ residente na _____,

voluntariamente aceito participar do projeto de pesquisa mencionado e detalhado a seguir, sabendo que para sua realização as despesas monetárias serão de responsabilidade da instituição, assim como a publicação dos resultados obtidos na literatura especializada.

É de meu conhecimento que este projeto será desenvolvido em caráter de pesquisa científica e tem como objetivo investigar as características antropométricas e fisiológicas de futebolistas profissionais ao longo de um ciclo anual de treinamento. E como justificativa, a importância destas pesquisas para entendimento dos processos inerentes ao desenvolvimento da aptidão e condição física durante uma temporada competitiva.

Estou ciente de que inicialmente serei submetido à avaliação clínica, onde será verificado o meu estado de saúde, para afastar qualquer possibilidade que, eventualmente, possa impedir de participar do projeto de pesquisa. Após essa etapa, serei submetido à medidas antropométricas (estatura, massa corporal, circunferências e dobras cutâneas) e avaliações fisiológicas do desempenho anaeróbio (teste de

Wingate 30s), com protocolos que utiliza a bicicleta ergométrica, desempenho intermitente (Teste de Yo-Yo Intermitente de recuperação), teste de salto vertical e resistência de salto vertical (Saltos contínuos durante 15s), utilizando tapete de contato, teste de velocidade de deslocamento (teste de corrida de 20m), teste de resistência de velocidade (Teste de velocidade repetida de Bangsbo), Teste de Isocinético realizado em centro clínico especializado na cidade de São Paulo – SP.

Os benefícios obtidos com sua participação, como voluntário do referido projeto, incluem uma avaliação da sua condição física geral e específica para o futebol, assim como os resultados obtidos poderão ajudar no prognóstico de desempenho físico no futebol e na formação de futuros atletas.

Estou ciente ainda de que poderei deixar de participar como voluntário do projeto de pesquisa a qualquer momento e que o estudo não envolve nenhum gasto para participantes ou sua família. Todos os materiais necessários para testes serão providenciados. O caráter confidencial das informações será mantido em sigilo pela equipe profissional, com intuito de zelar pela privacidade do voluntário e garantir que a sua identificação não seja exposta sob nenhuma condição. Em caso de publicação do trabalho, a anonimidade será garantida.

Declaro ter lido e entendido as informações descritas acima, assim como ter esclarecido dúvidas com os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto de pesquisa sobre os procedimentos, riscos e benefícios, a que será submetido o participante. As dúvidas futuras que possam vir a ocorrer, poderão ser prontamente esclarecidas, bem como o acompanhamento dos resultados obtidos durante a coleta de dados.

Em caso de qualquer intercorrência, deverei entrar em contato como:

Ms. Leonardo Gonçalves da Silva Neto

Pós-Graduando em Educação Física

Tel.celular: (019) XXXX-XXXX

Tel.: (19) XXXX-XXXX

Prof. Dr. Miguel de Arruda

Orientador

Coordenador do Grupo de Estudo e Pesquisa em Performance Humana

Departamento de Ciência do Esporte
Faculdade de Educação Física
Universidade Estadual de Campinas
Tel: (19) XXXX-XXXX

Atleta

Dr. Miguel de Arruda (Orientador)

Ms. Leonardo G. da Silva Neto (Pesquisador)

APÊNDICE 2

Gráficos de Comparação de Variáveis da Aptidão Física do início e final do pré-temporada.

Gráficos de Comparação de Variáveis da Aptidão Física do início e final do pré-temporada.

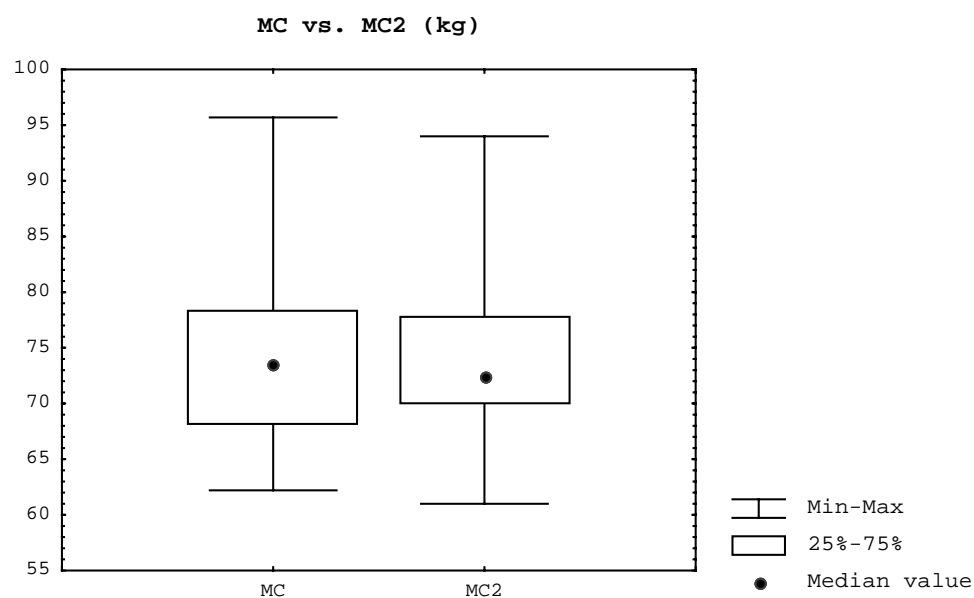


Gráfico 1: Comparação da massa corporal (kg) no início e final da pré-temporada.

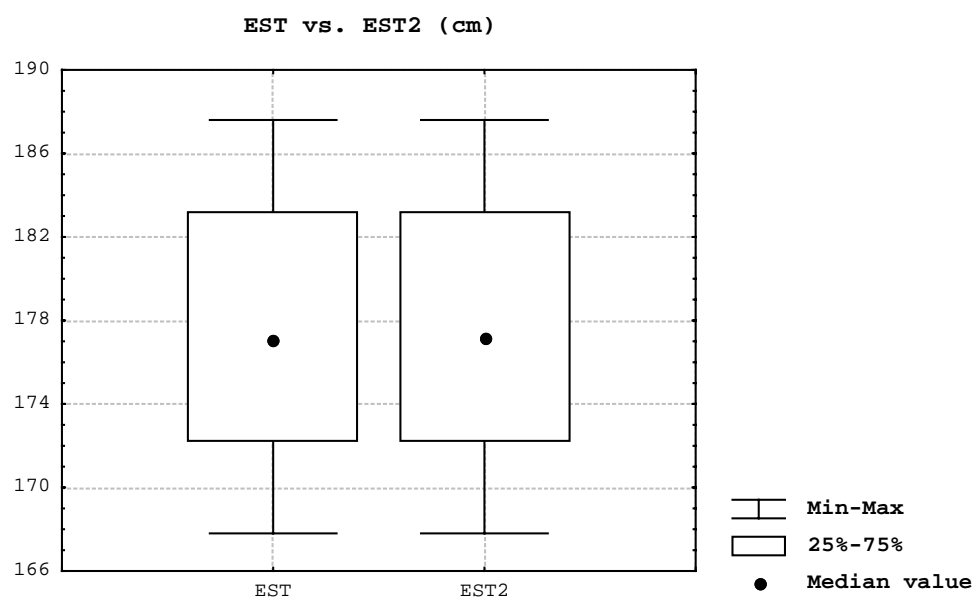


Gráfico 2: Comparação da estatura (cm) no início e final da pré-temporada.

Gráficos de Comparação de Variáveis da Aptidão Física do início e final do pré-temperada.

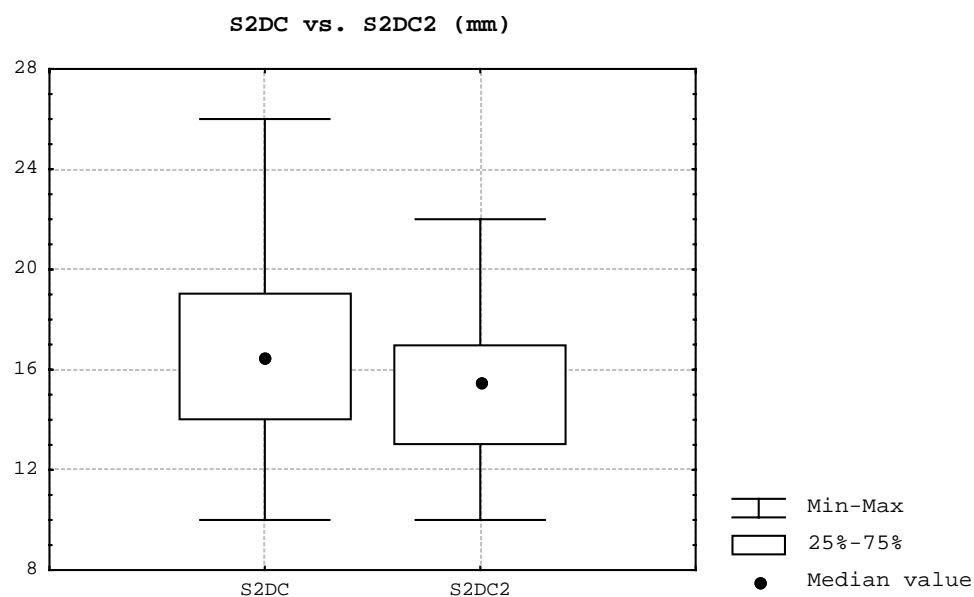


Gráfico 3: Comparação do somatório de 2 dobras cutâneas (DCTR+DCSB) (mm) no início e final da pré-temperada.

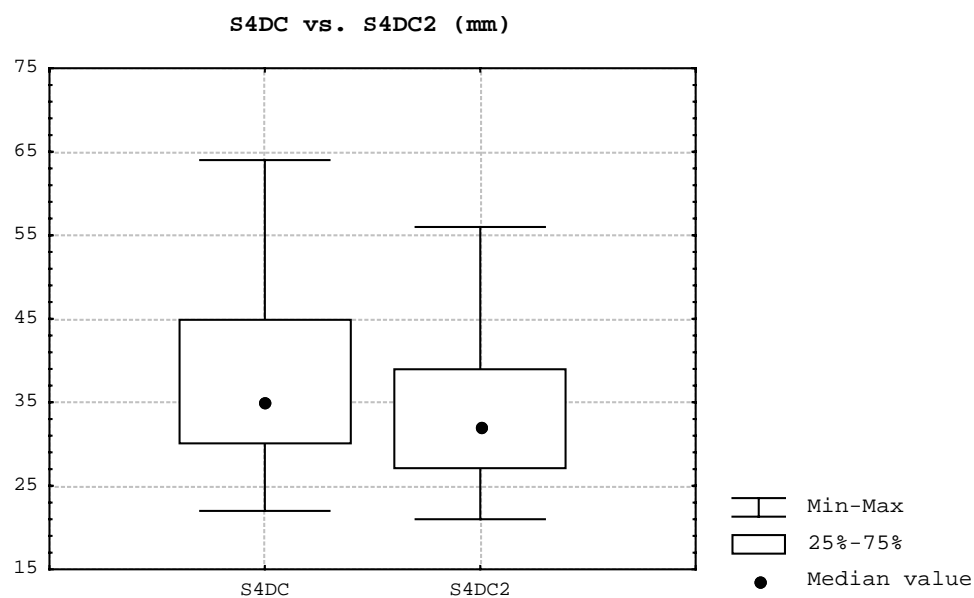


Gráfico 4: Comparação do somatório de 4 dobras cutâneas (DCTR+DCSB+DCSI+DCCX) (mm) no início e final da pré-temperada.

Gráficos de Comparação de Variáveis da Aptidão Física do início e final do pré-temporada.

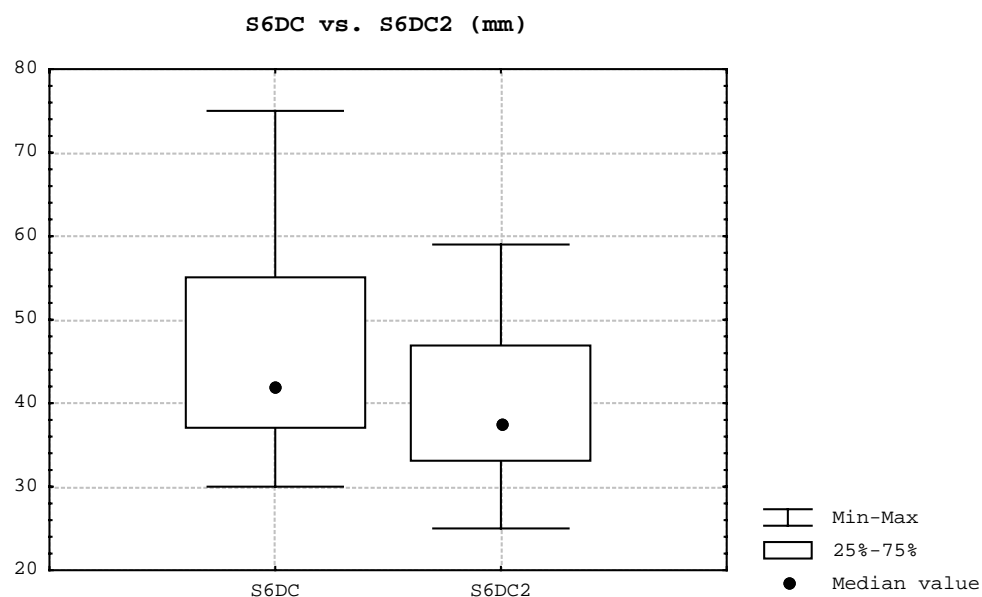


Gráfico 5: Comparação do somatório de 6 dobras cutâneas (DCTR+DCSB+DCSI+DCCX+DCBI+DCAX) (mm) no início e final da pré-temporada.

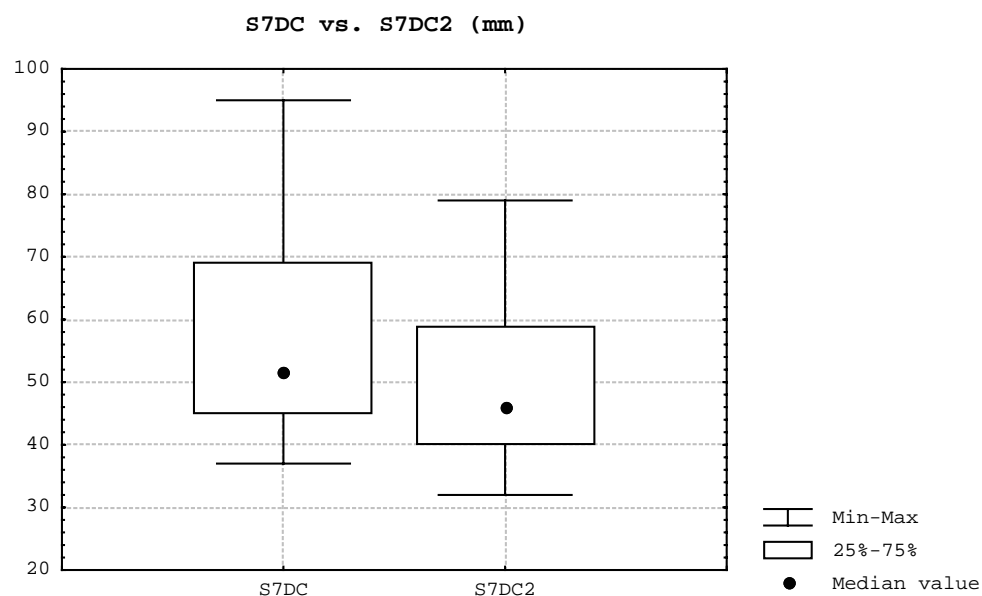


Gráfico 6: Comparação do somatório de 7 dobras cutâneas (DCTR+DCSB+DCSI+DCCX+DCBI+DCAX+DCPM) (mm) no início e final da pré-temporada.

Gráficos de Comparação de Variáveis da Aptidão Física do início e final do pré-temporada.

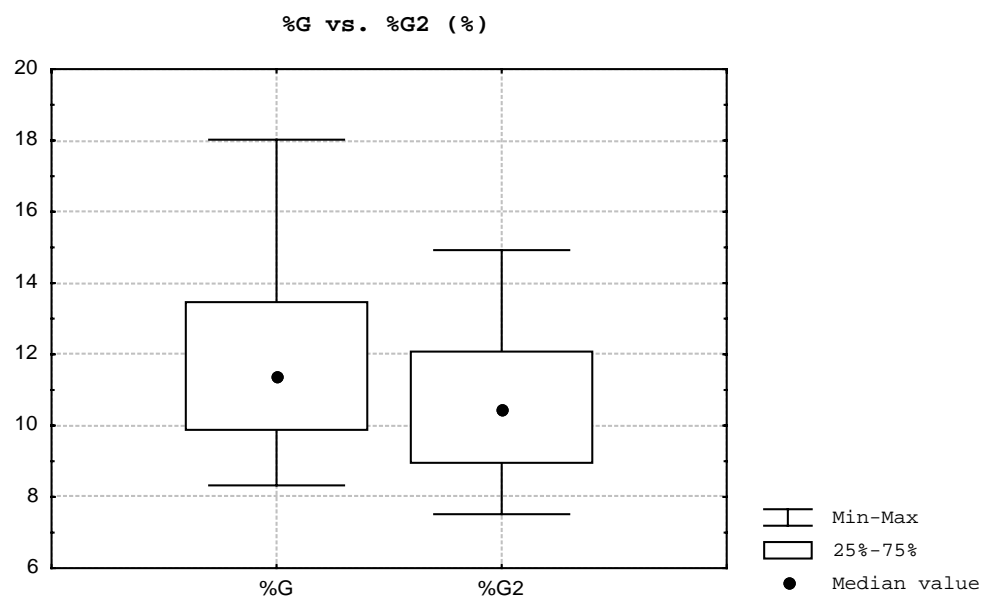


Gráfico 7: Comparação do percentual de gordura corporal (%) no início e final da pré-temporada.

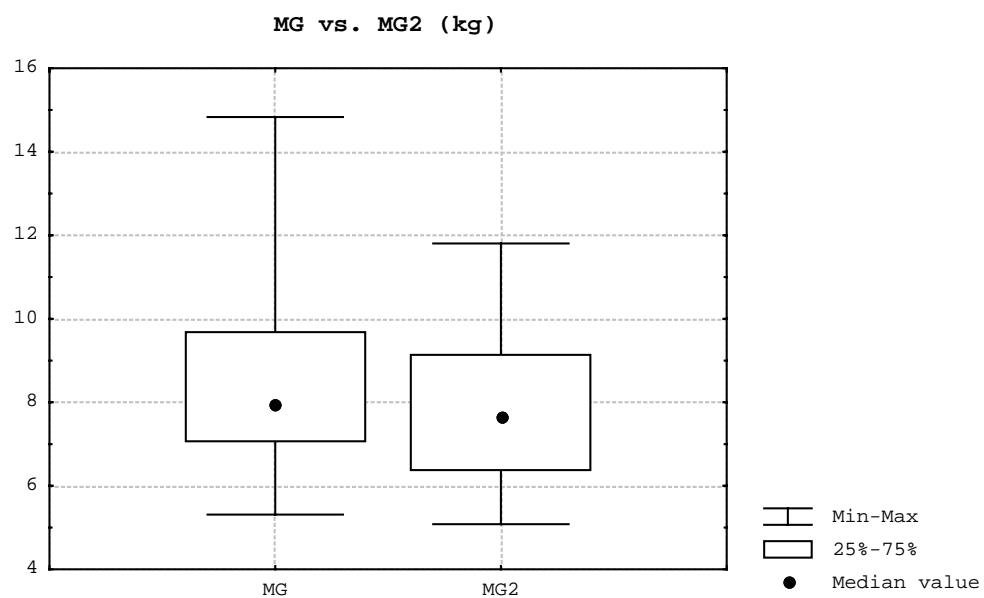


Gráfico 8: Comparação da massa de gordura (kg) no início e final da pré-temporada.

Gráficos de Comparação de Variáveis da Aptidão Física do início e final do pré-temporada.

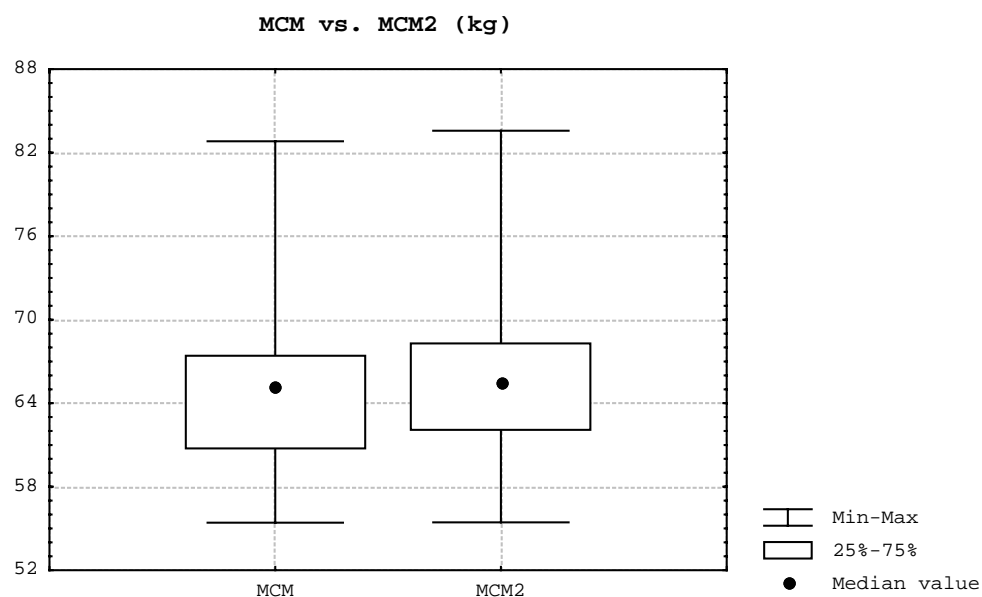


Gráfico 9: Comparação da massa corporal magra (kg) no início e final da pré-temporada.

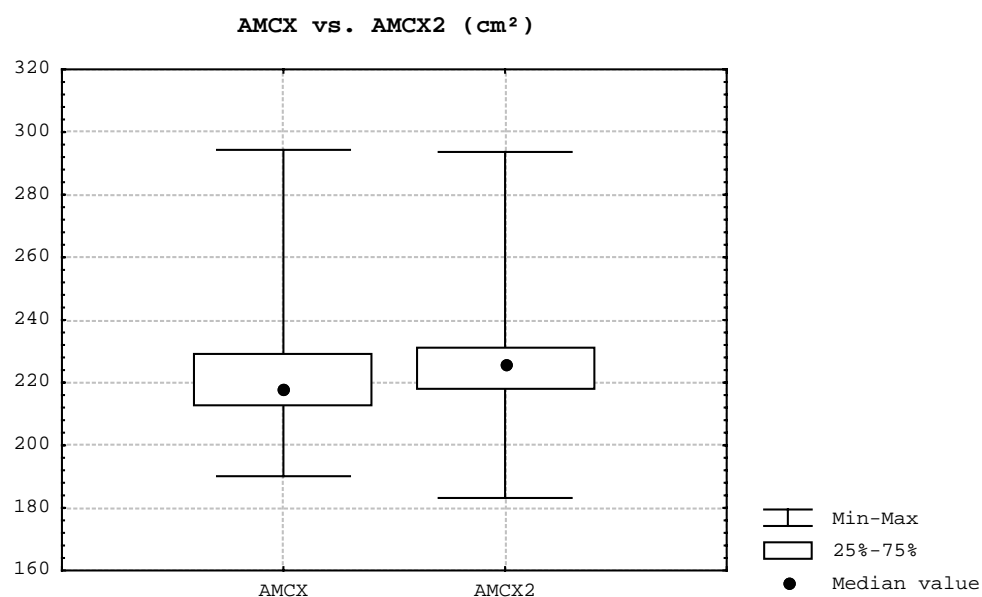


Gráfico 10: Comparação da área muscular da coxa (cm²) no início e final da pré-temporada.

Gráficos de Comparação de Variáveis da Aptidão Física do início e final do pré-temporada.

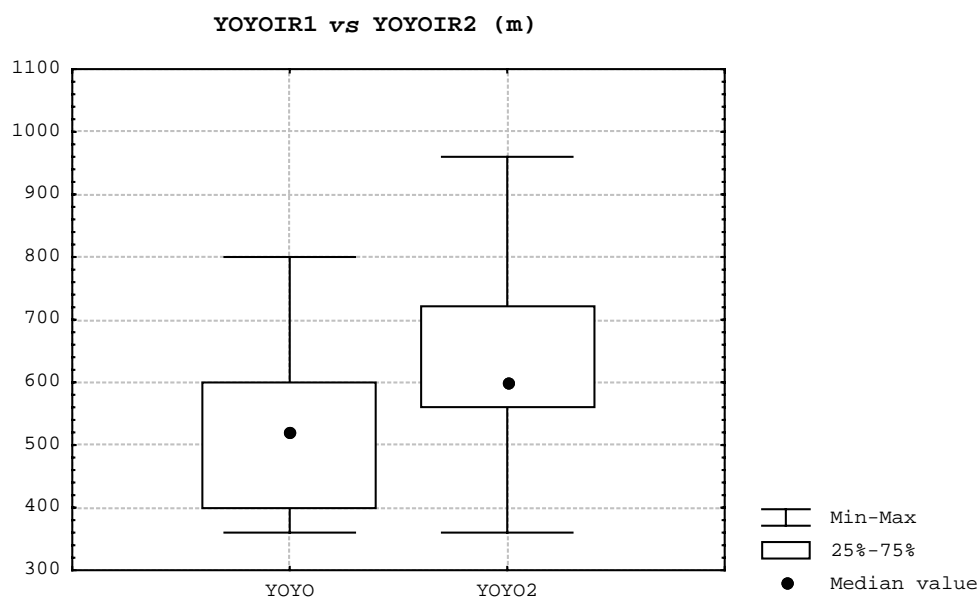


Gráfico 11: Comparação do Teste de Yo-Yo Intermitente de Recuperação (m) no início e final da pré-temporada.

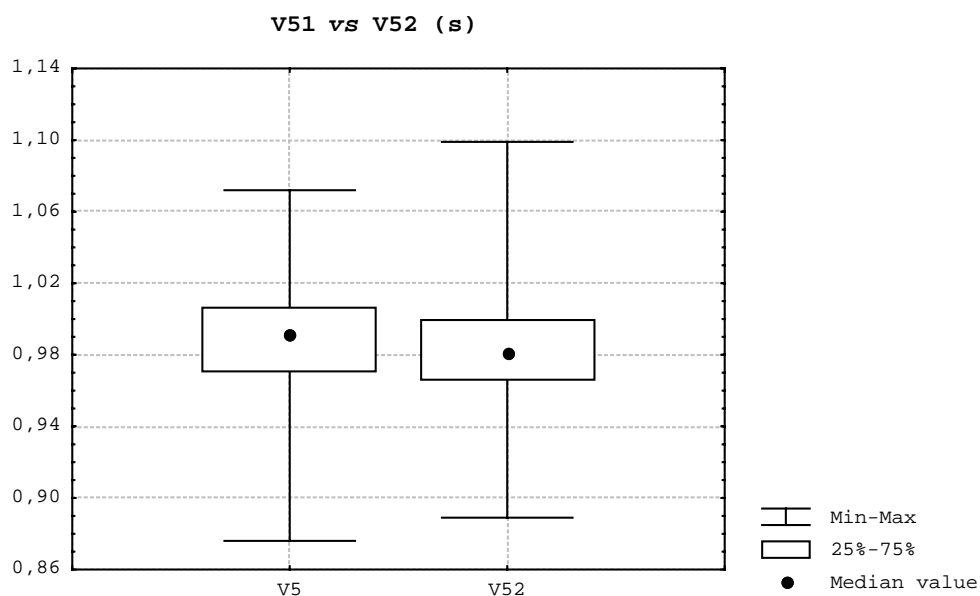


Gráfico 12: Comparação do Teste de corrida de 5m (s) no início e final da pré-temporada.

Gráficos de Comparação de Variáveis da Aptidão Física do início e final do pré-temporada.

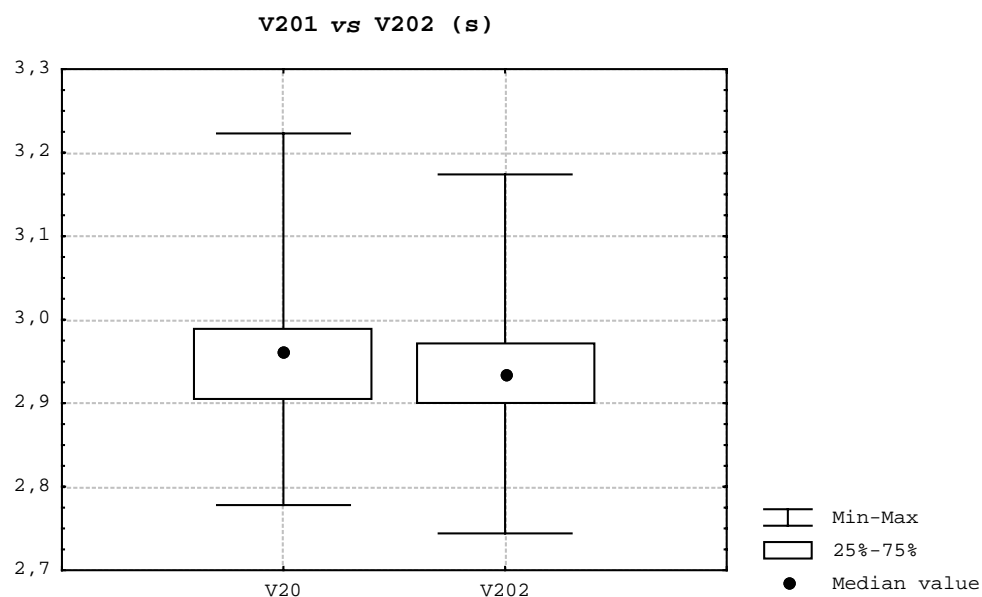


Gráfico 13: Comparação do desempenho no Teste de corrida de 20m (s) no início e final da pré-temporada.

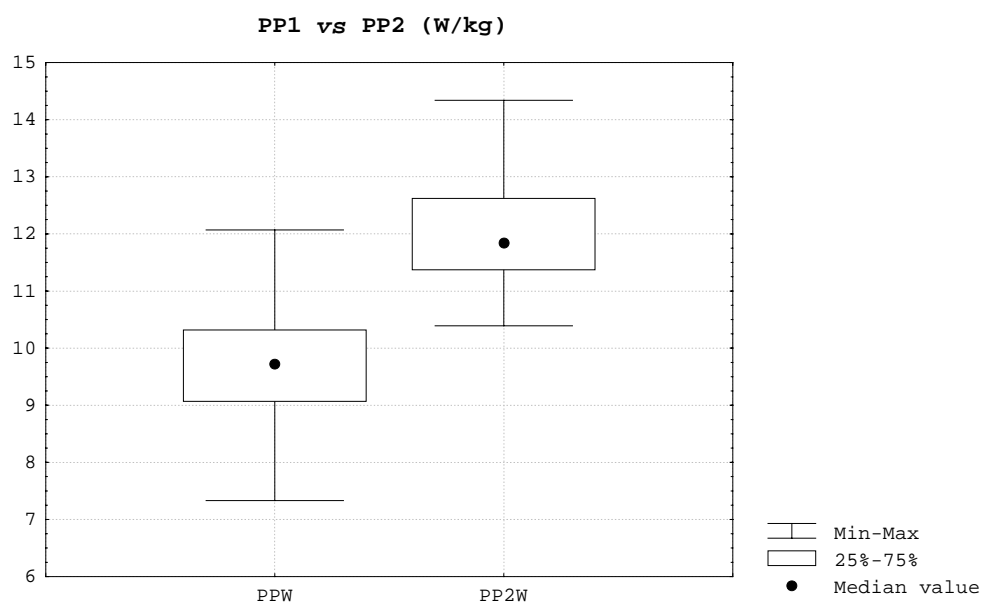


Gráfico 14: Comparação do pico de potência relativo no Teste de Wingate (W/kg) no início e final da pré-temporada.

Gráficos de Comparação de Variáveis da Aptidão Física do início e final do pré-temperada.

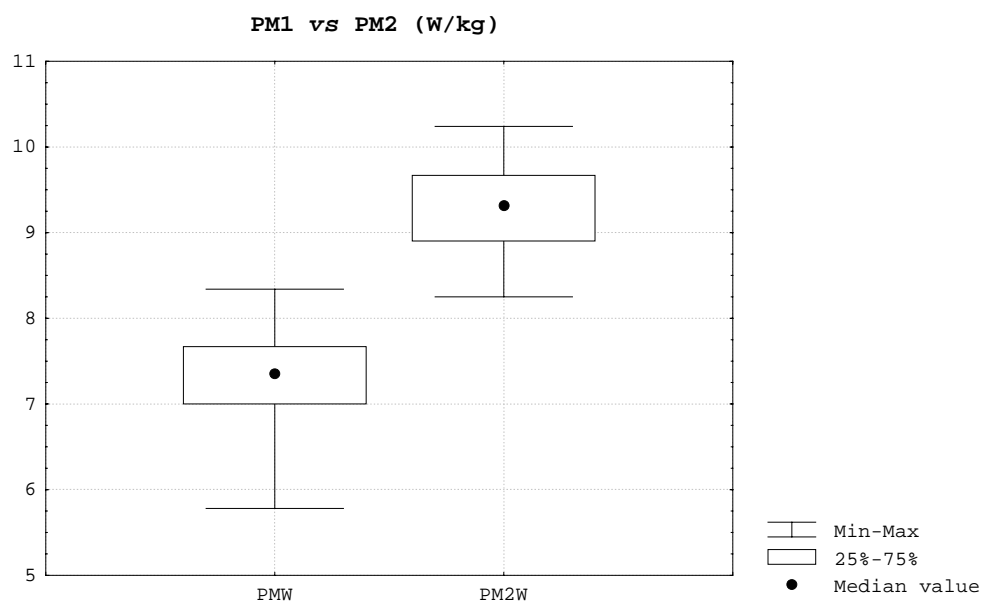


Gráfico 15: Comparação da potência média relativa no Teste de Wingate (W/kg) no início e final da pré-temperada.

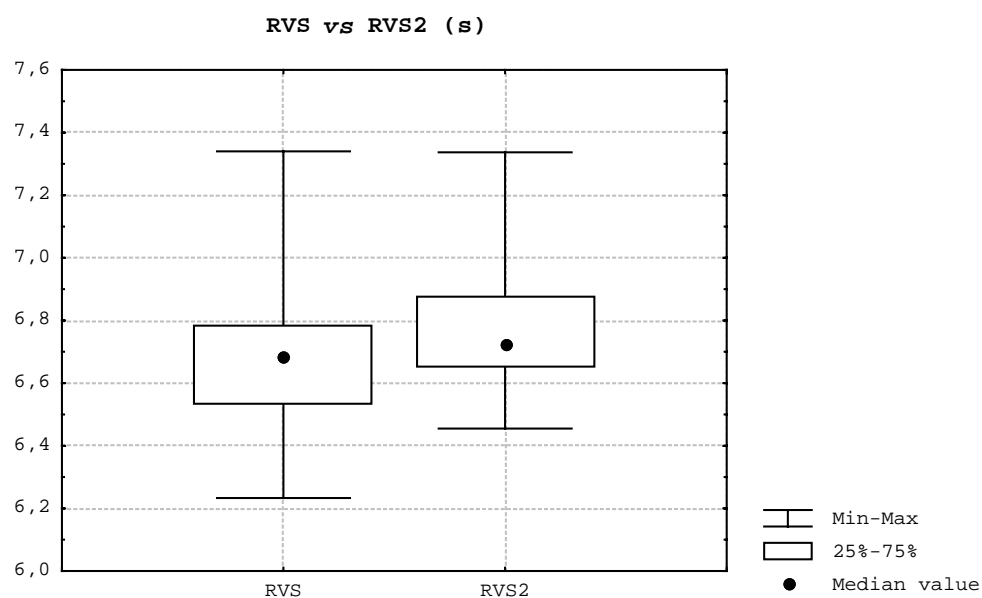


Gráfico 16: Comparação do menor tempo de corrida no teste Velocidade repetida de Bangsbo(s) no início e final da pré-temperada.

Gráficos de Comparação de Variáveis da Aptidão Física do início e final do pré-temporada.

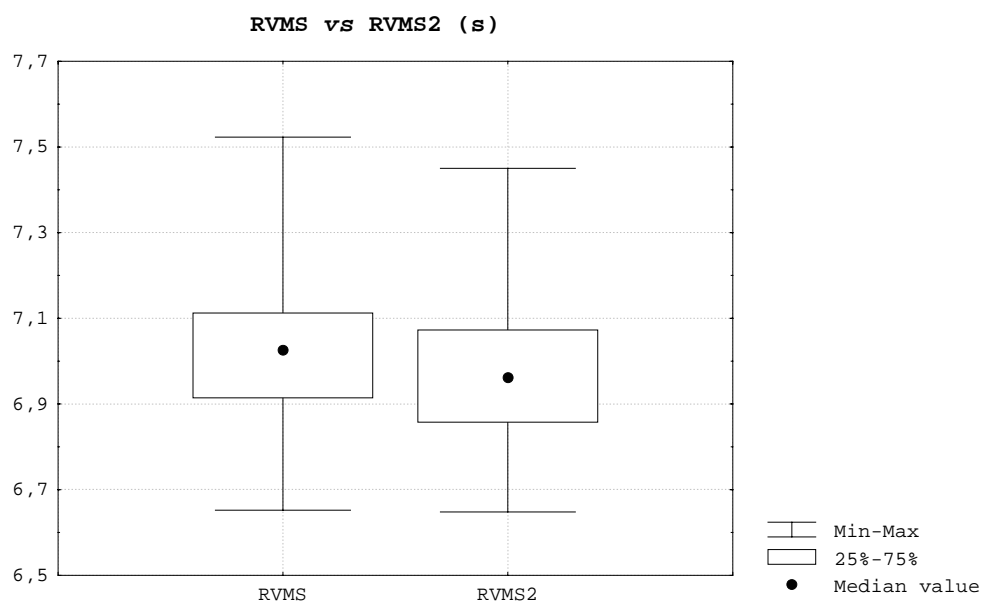


Gráfico 17: Comparação do tempo médio das setes corridas do teste Velocidade repetida de Bangsbo(s) no início e final da pré-temporada.

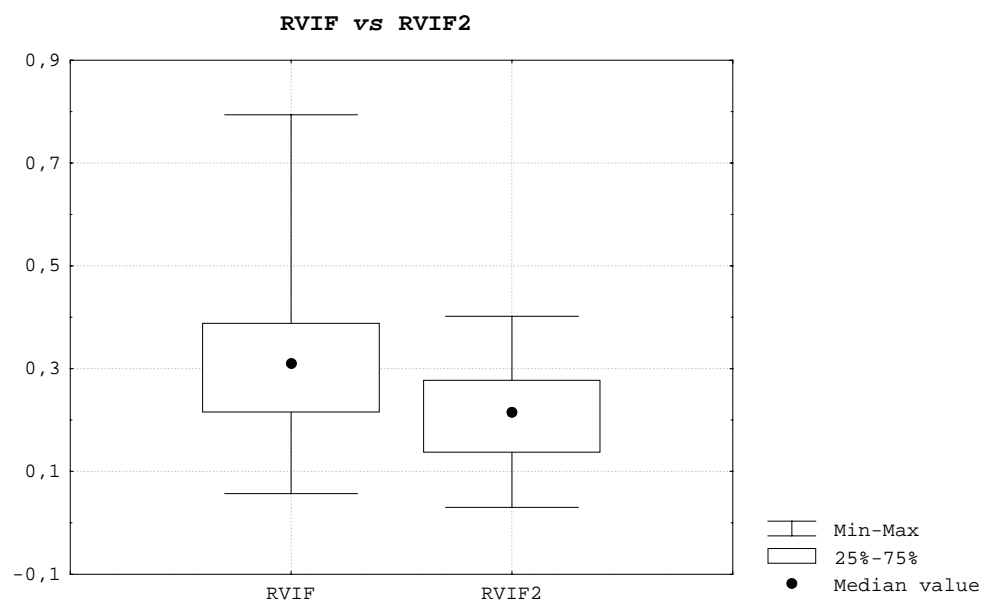


Gráfico 18: Comparação do índice de fadiga do teste Velocidade repetida de Bangsbo(s) no início e final da pré-temporada.

Gráficos de Comparação de Variáveis da Aptidão Física do início e final do pré-temporada.

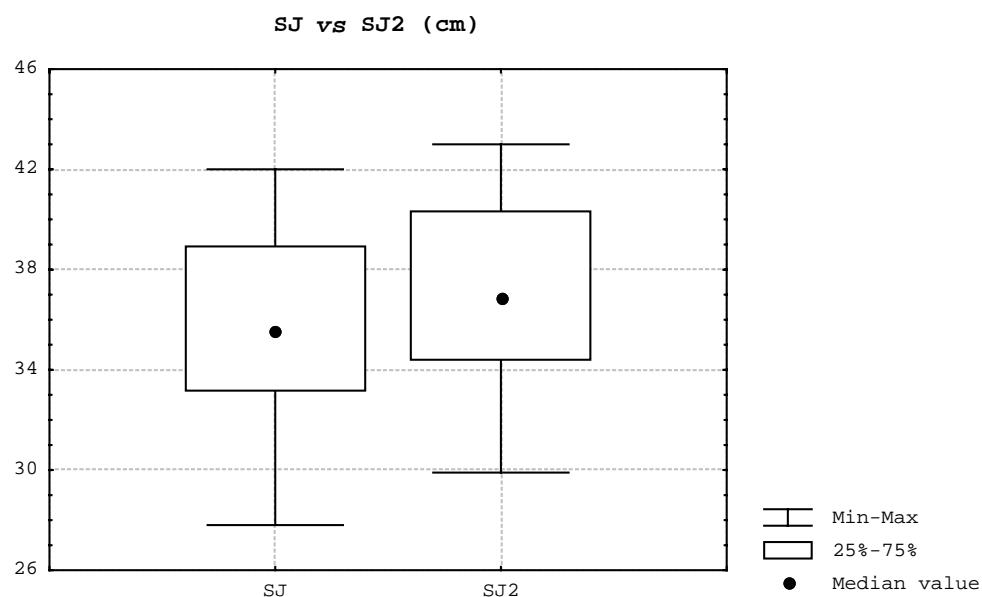


Gráfico 19: Comparação do teste Squat Jump (cm) no início e final da pré-temporada.

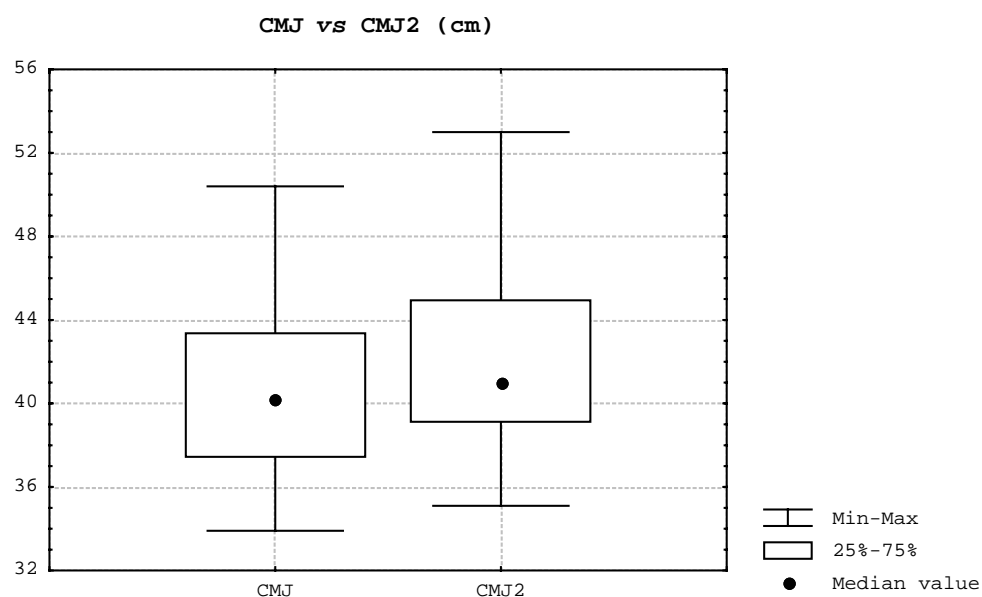


Gráfico 20: Comparação do teste de "Countermovement Jump" (cm) no início e final da pré-temporada.

Gráficos de Comparação de Variáveis da Aptidão Física do início e final do pré-temporada.

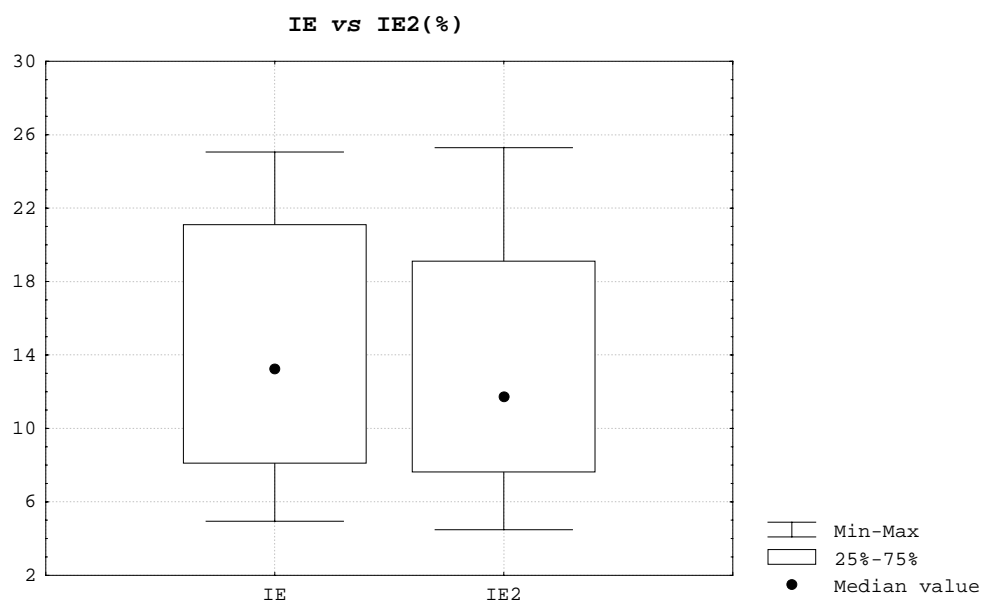


Gráfico 21: Comparação do Índice de Elasticidade (%) no início e final da pré-temporada.

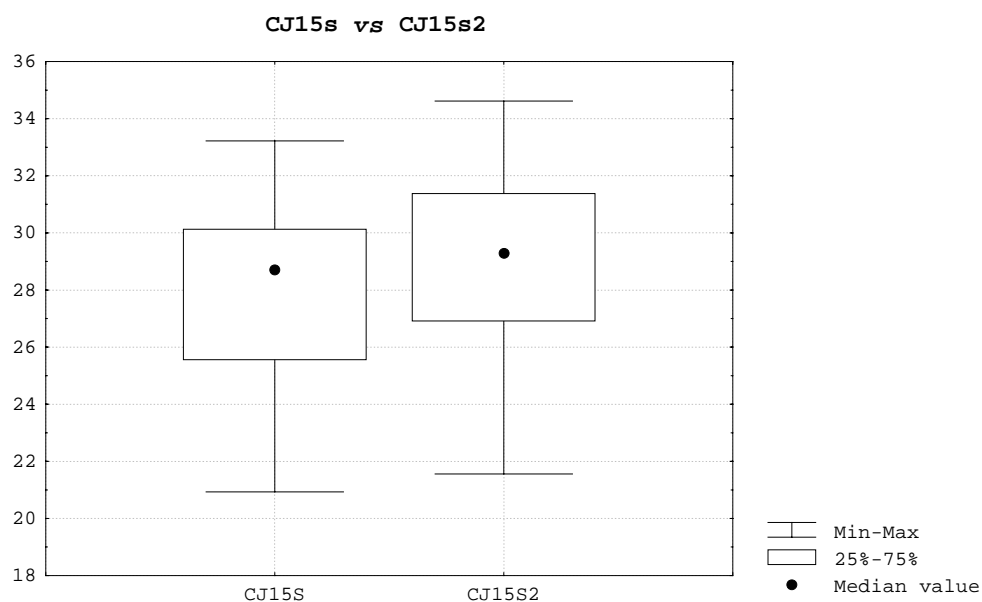


Gráfico 22: Comparação da potência média do Teste de Saltos contínuos de 15s(W/kg) no início e final da pré-temporada.

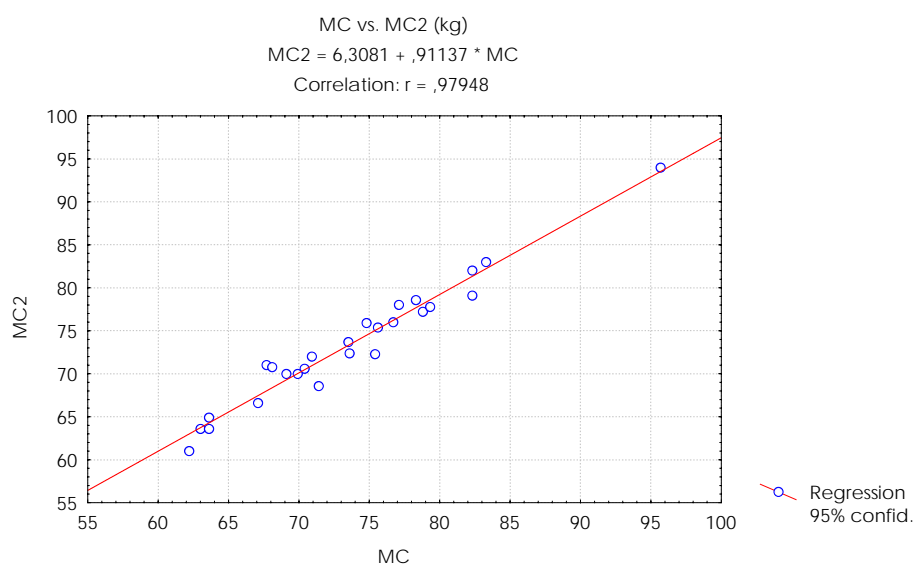


Gráfico 23: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a MC (kg) encontrada no início e no final da pré-temporada.

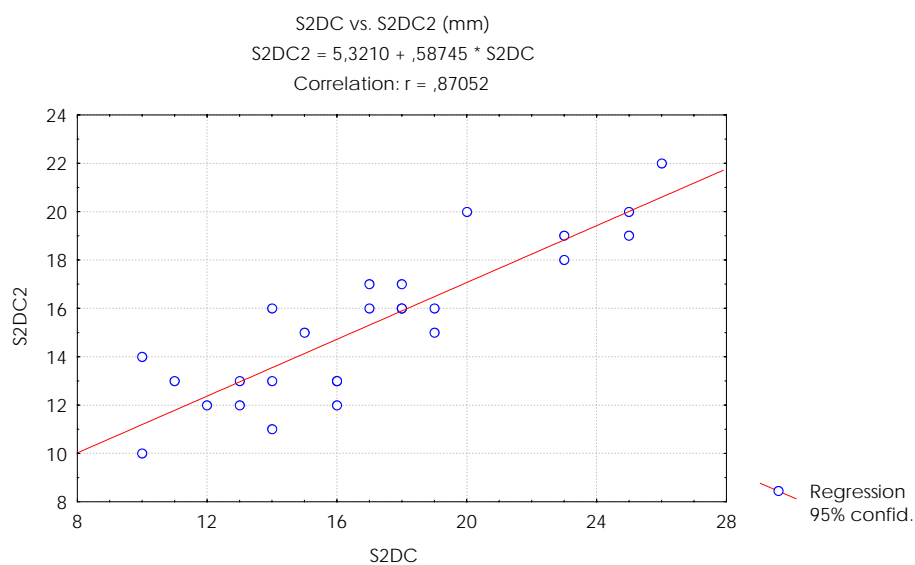


Gráfico 24: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o S2DC (mm) encontrado no início e no final da pré-temporada.

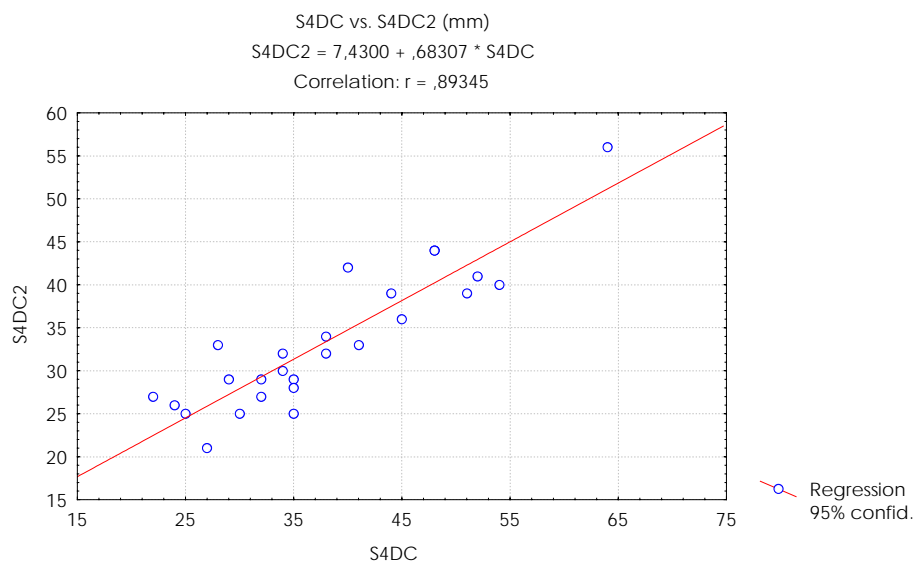


Gráfico 25: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o S4DC (mm) encontrado no início e no final da pré-temporada.

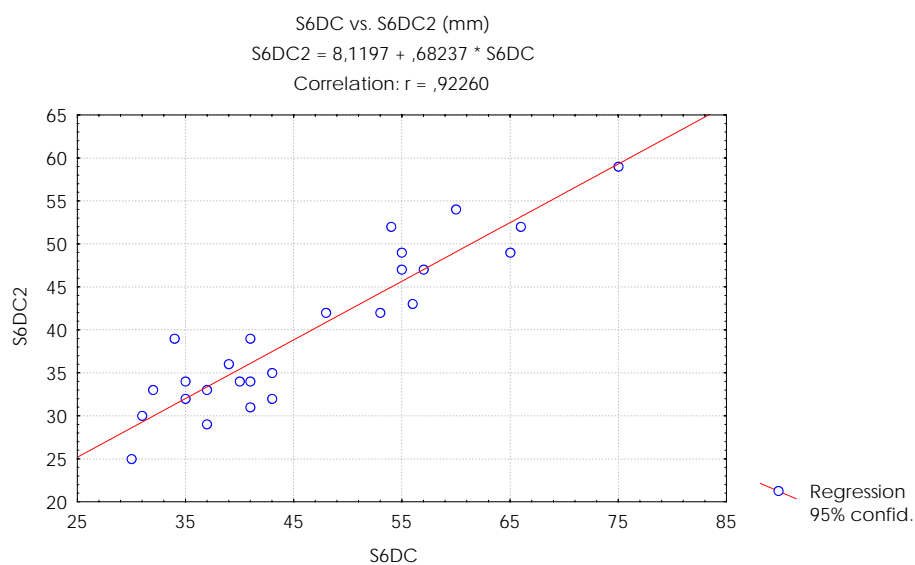


Gráfico 26: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o S6DC (mm) encontrado no início e no final da pré-temporada.

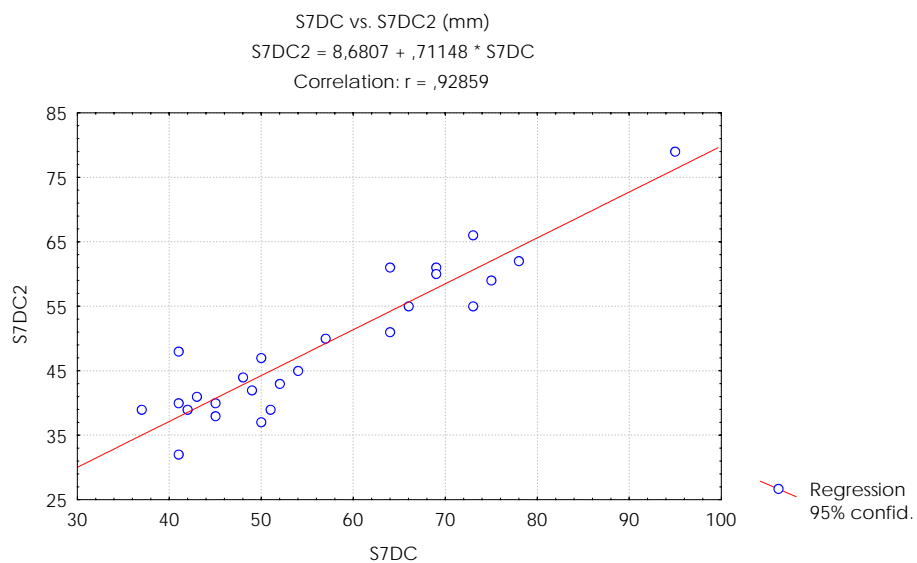


Gráfico 27: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o S7DC (mm) encontrado no início e no final da pré-temporada.

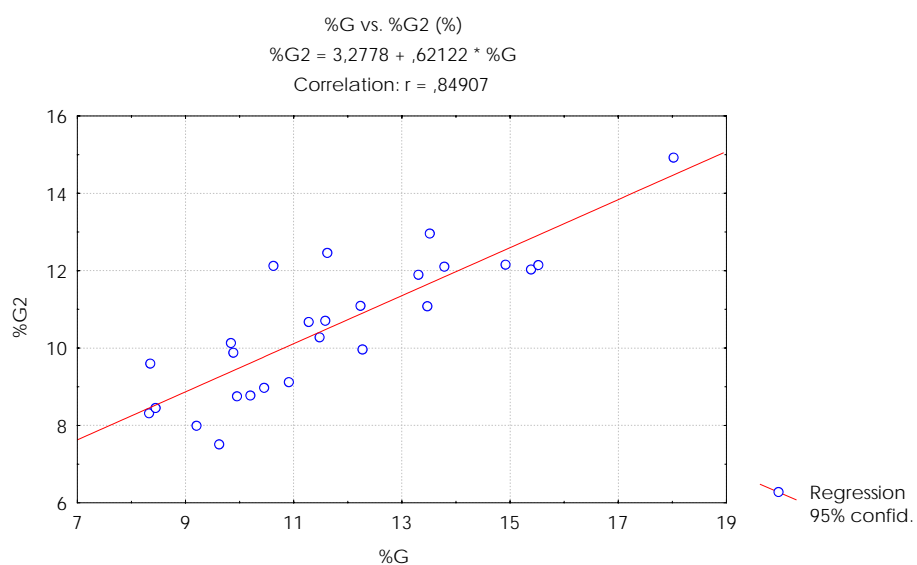


Gráfico 28: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o %G (%) encontrado no início e no final da pré-temporada.

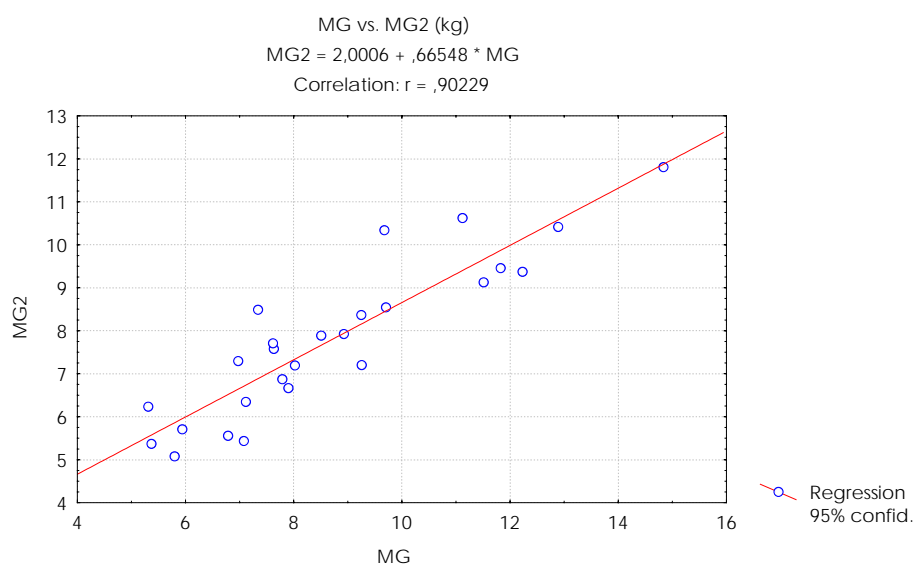


Gráfico 29: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a MG (kg) encontrada no início e no final da pré-temporada.

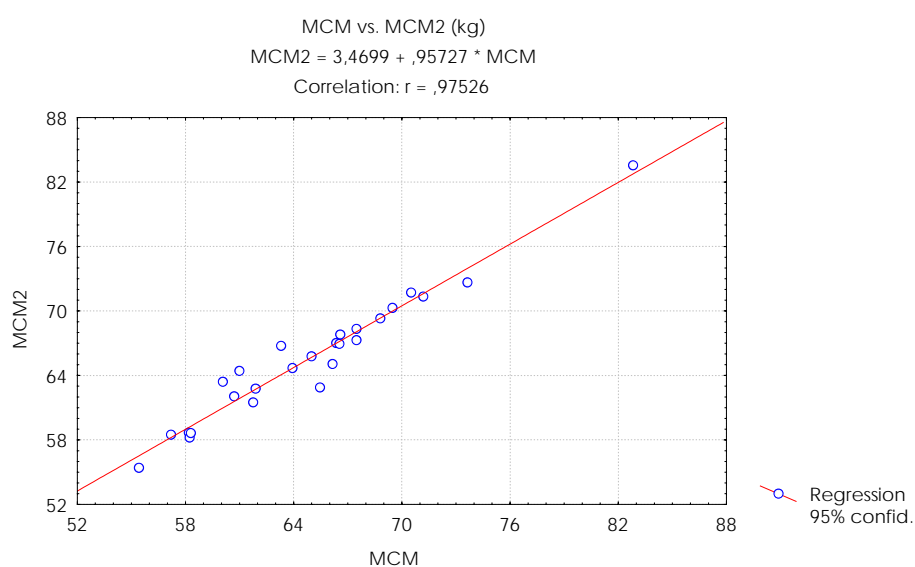


Gráfico 30: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a MCM (kg) encontrada no início e no final da pré-temporada.

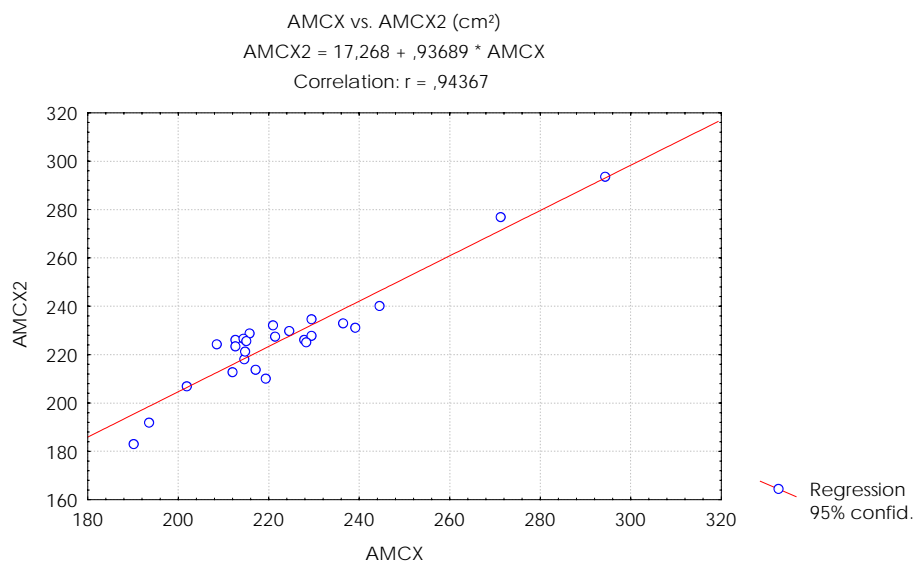


Gráfico 31: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a AMCX (cm²) encontrada no início e no final da pré-temporada.

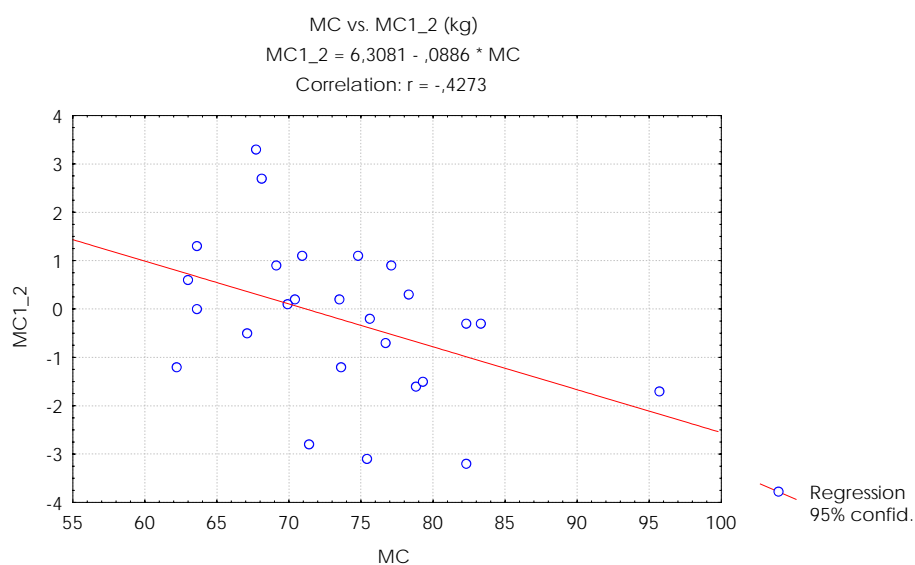


Gráfico 32: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a MC (kg) encontrada no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

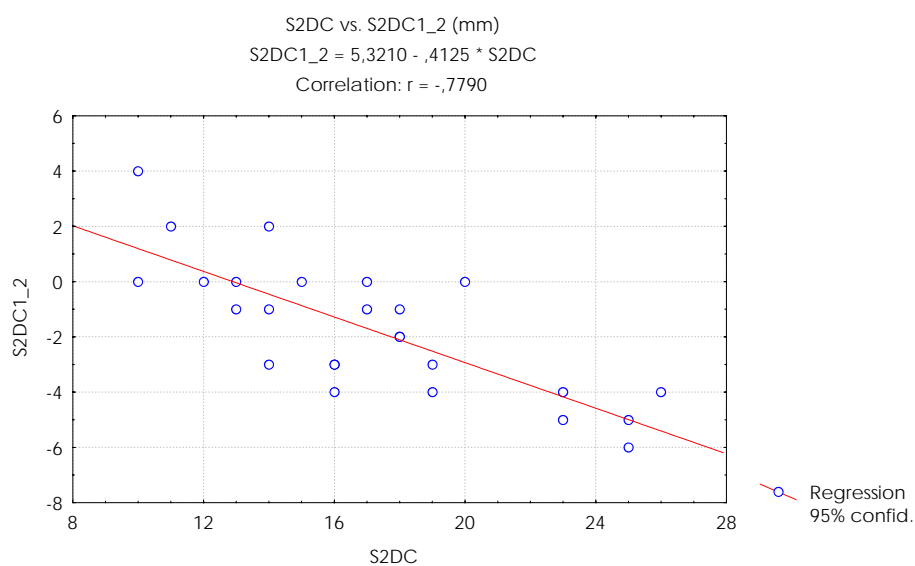


Gráfico 33: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o S2DC (mm) encontrado no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

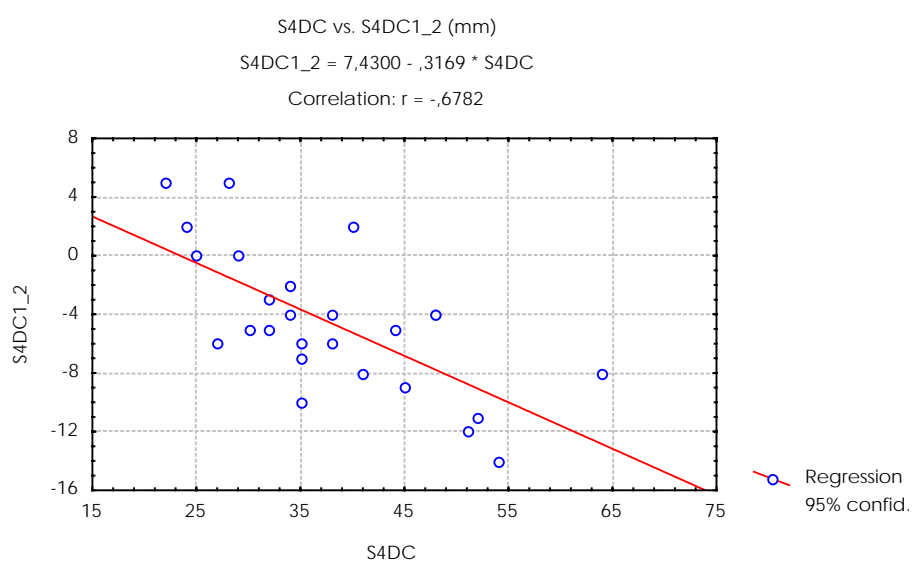


Gráfico 34: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o S4DC (mm) encontrado no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

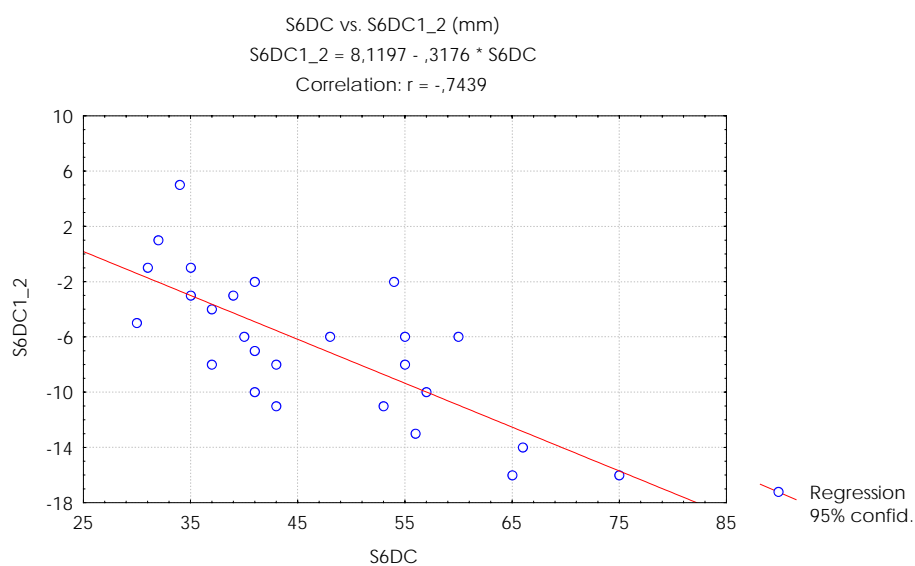


Gráfico 35: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o S6DC (mm) encontrado no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

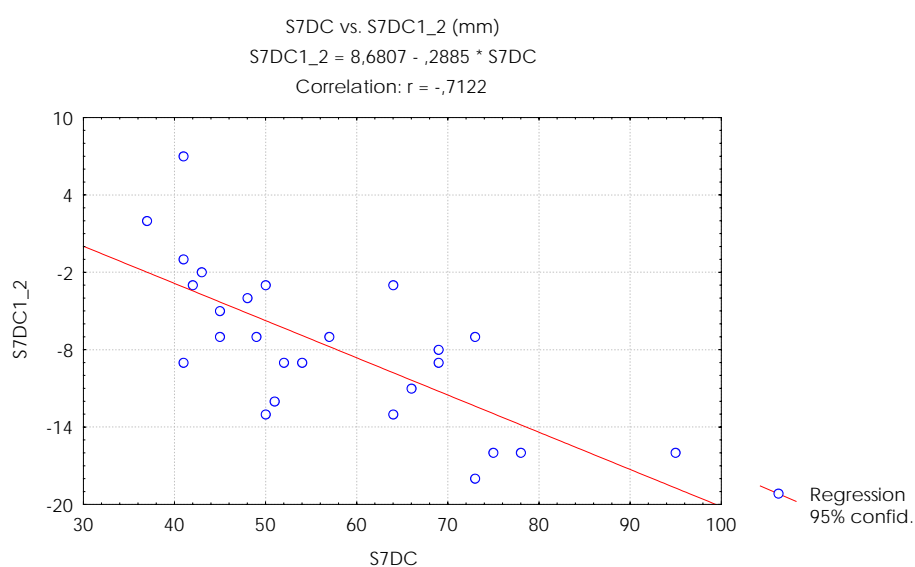


Gráfico 36: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o S7DC (mm) encontrado no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

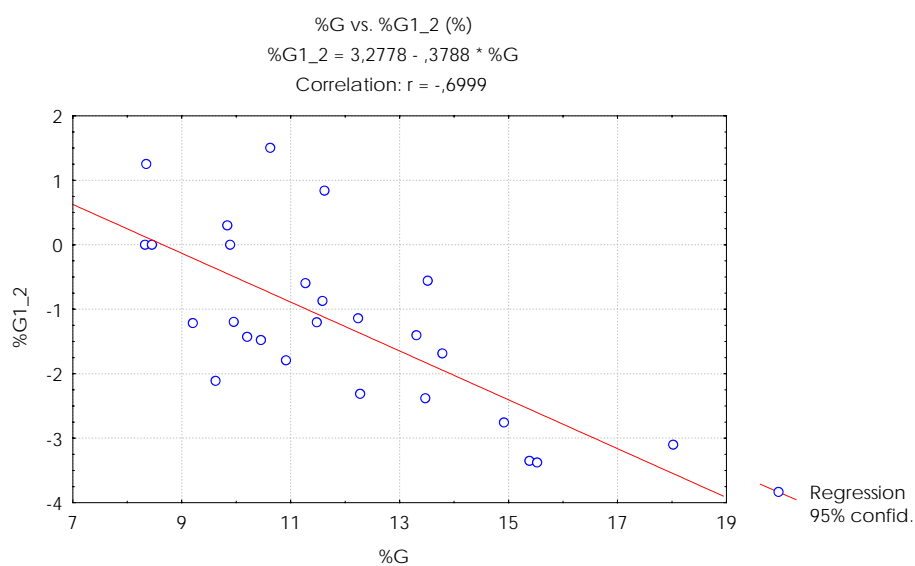


Gráfico 37: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o %G (%) encontrado no início da pré-temperada e as alterações ocorridas neste período.

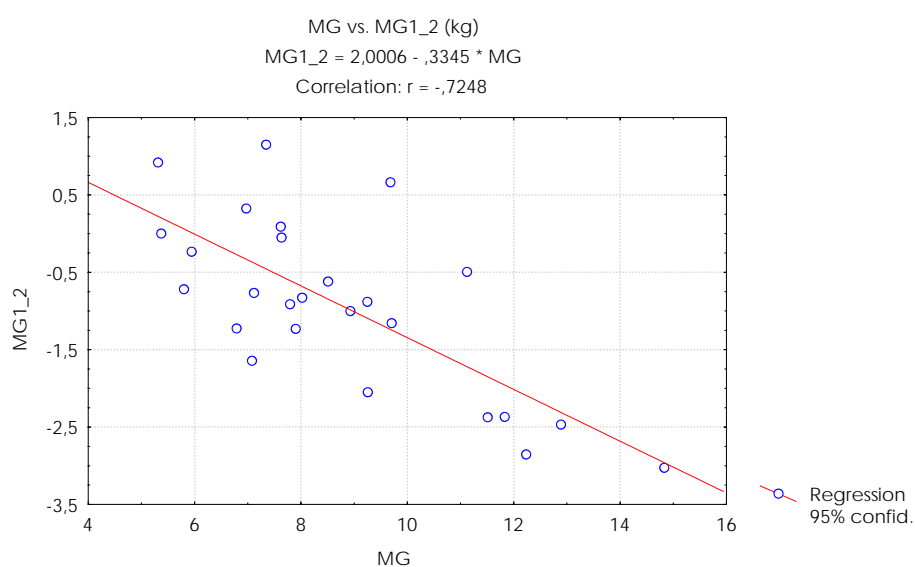


Gráfico 38: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a MG (kg) encontrada no início da pré-temperada e as alterações ocorridas neste período.

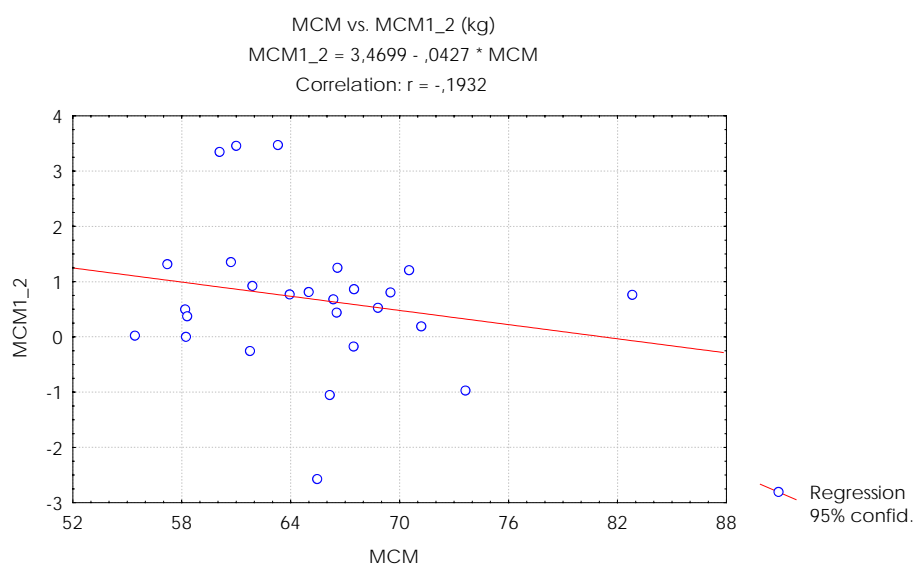


Gráfico 39: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a MCM (kg) encontrada no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

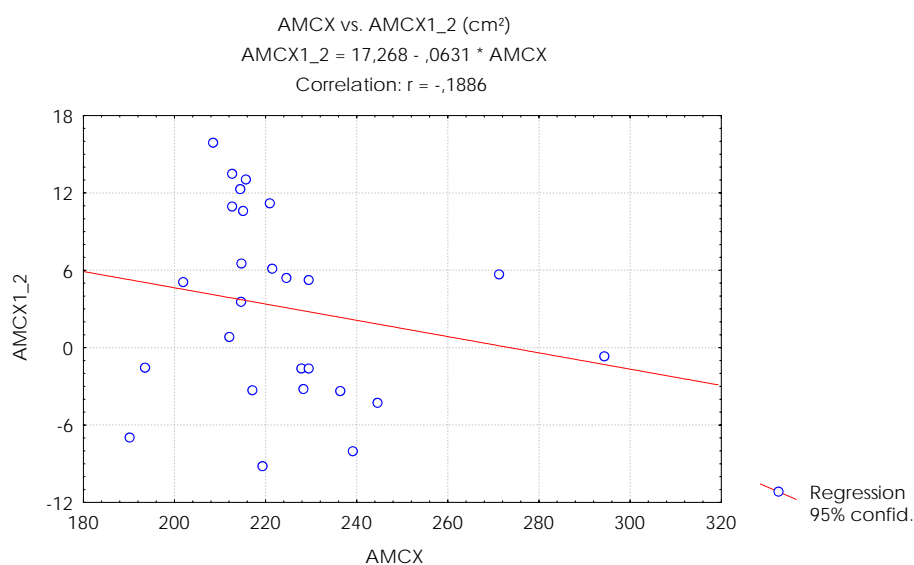


Gráfico 40: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a AMCX (cm²) encontrada no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

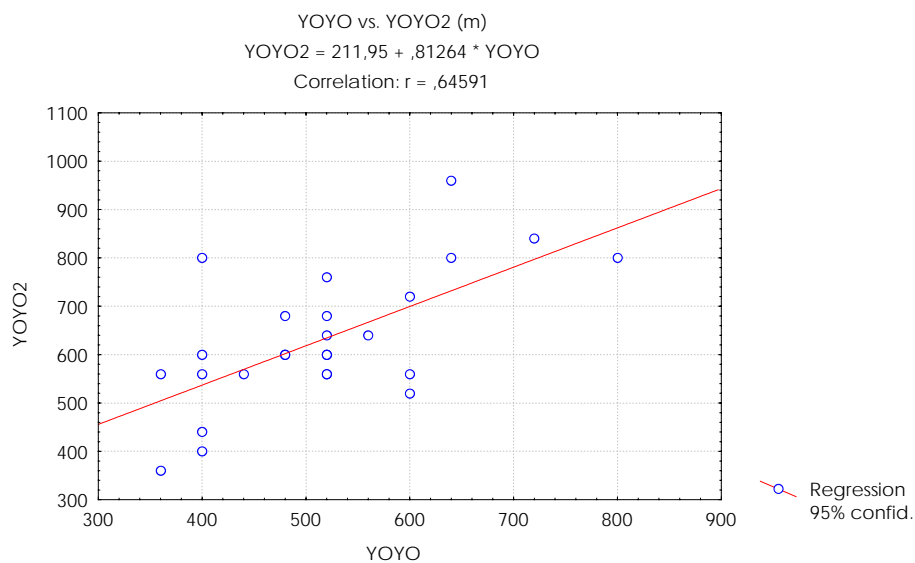


Gráfico 41: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o YoYoIR (m) encontrada no início e no final da pré-temporada.

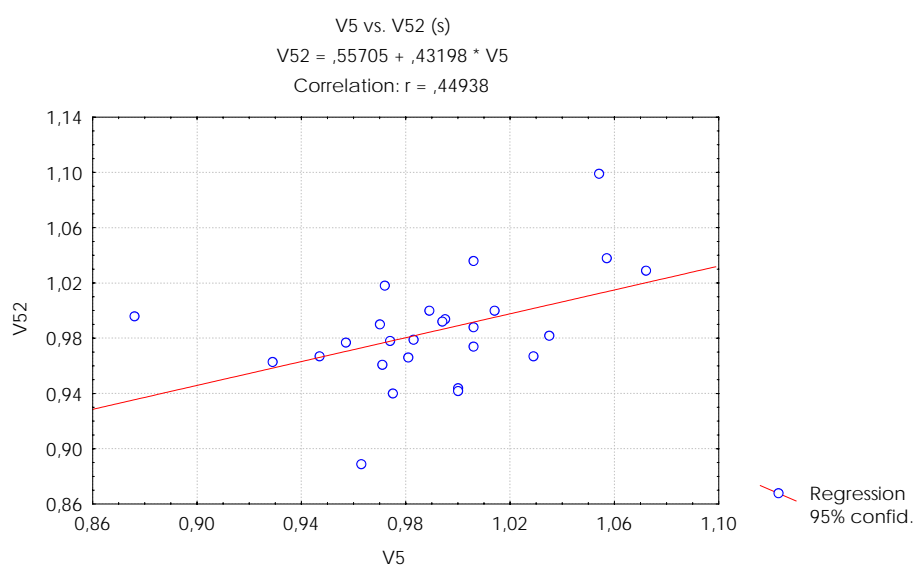


Gráfico 42: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o V5 (s) encontrada no início e no final da pré-temporada.

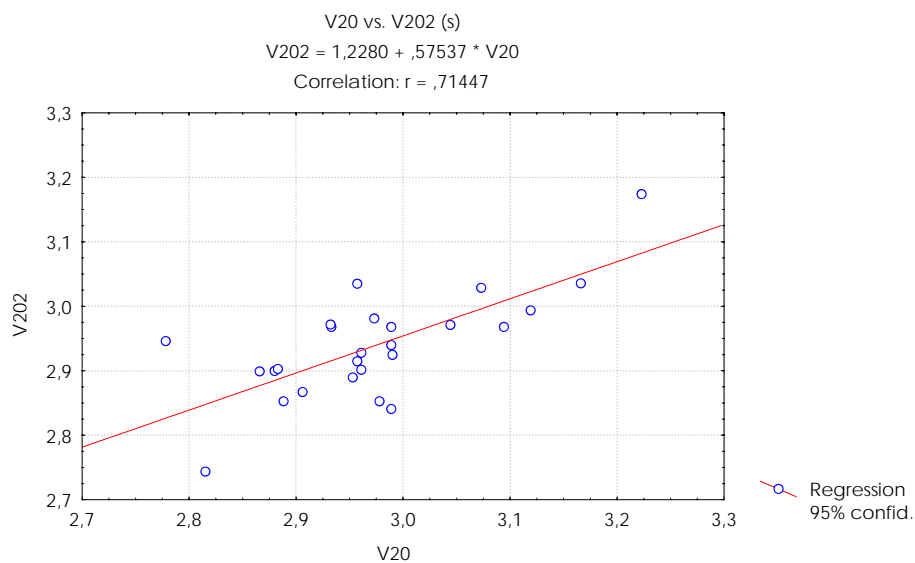


Gráfico 43: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o V20 (s) encontrada no início e no final da pré-temporada.

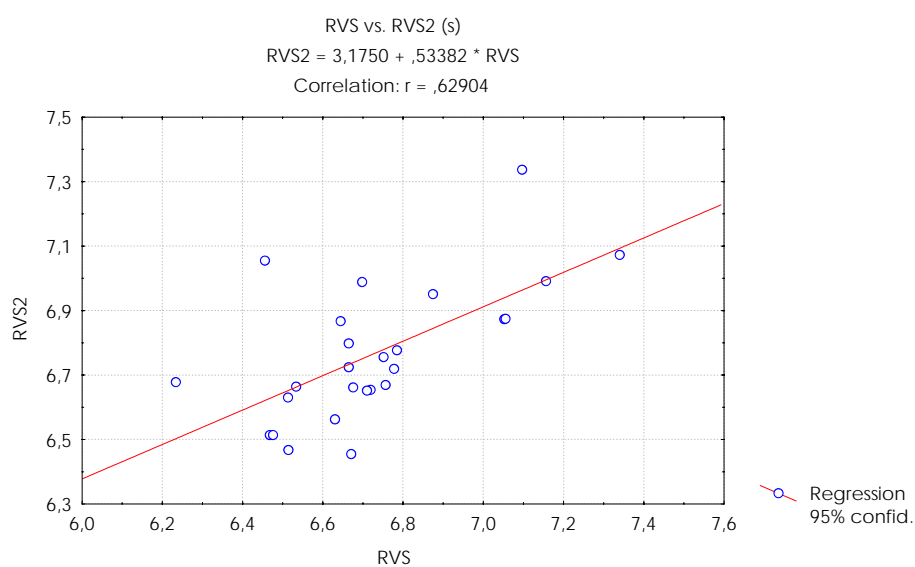


Gráfico 44: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o RVS (s) encontrada no início e no final da pré-temporada.

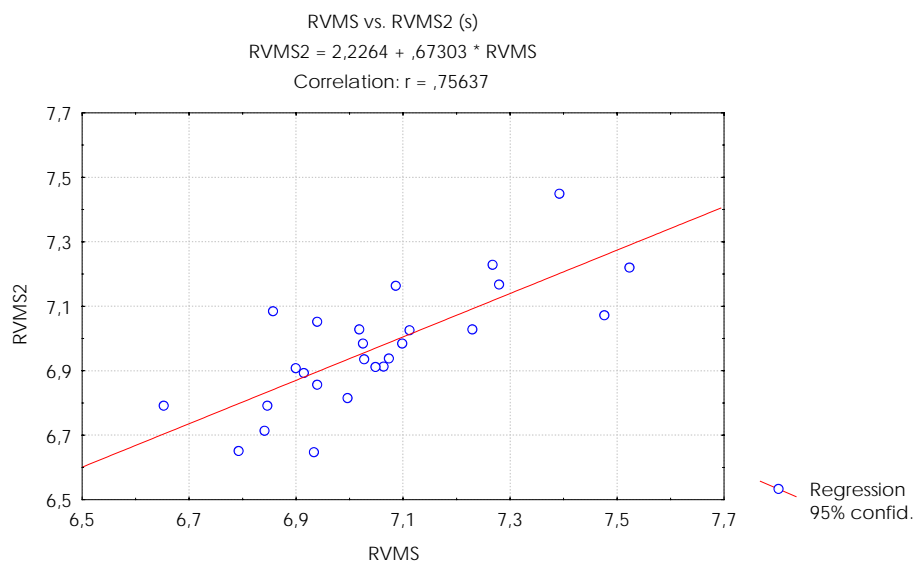


Gráfico 45: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o RVMS (s) encontrada no início e no final da pré-temporada.

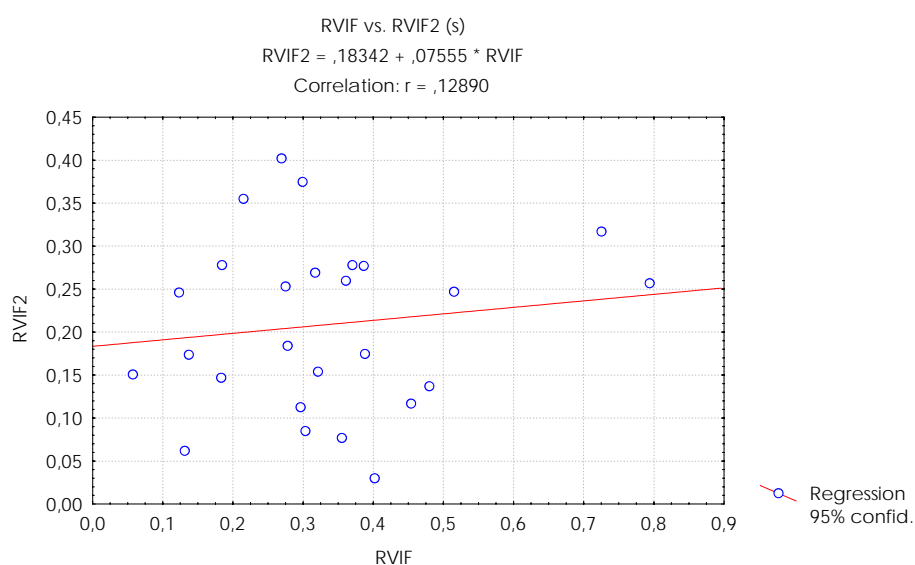


Gráfico 46: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o RVIF (s) encontrada no início e no final da pré-temporada.

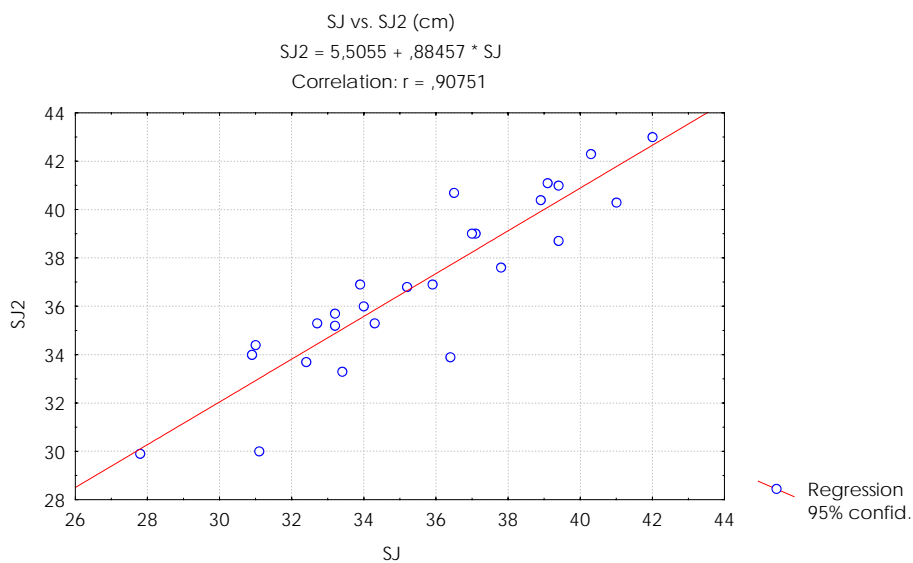


Gráfico 47: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o SJ (cm) encontrada no início e no final da pré-temporada.

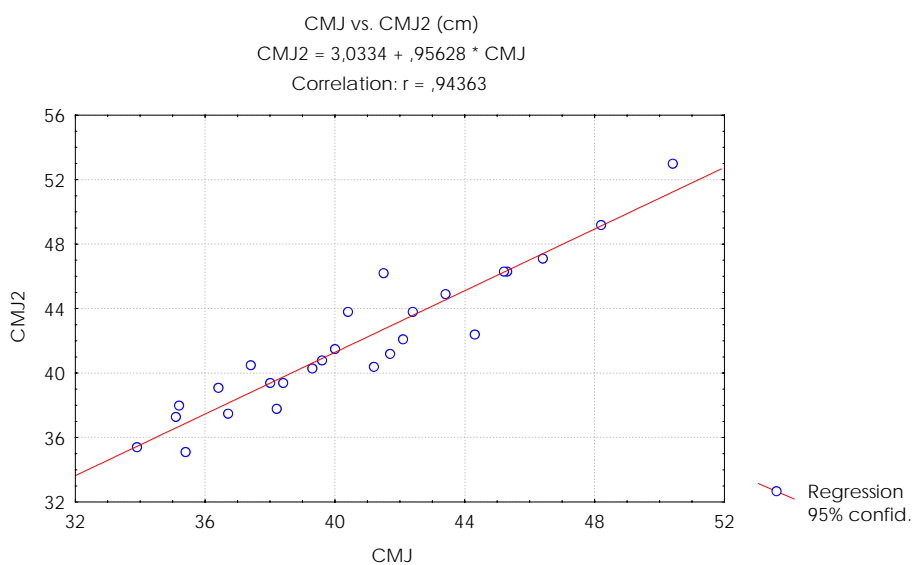


Gráfico 48: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o CMJ (m) encontrada no início e no final da pré-temporada.

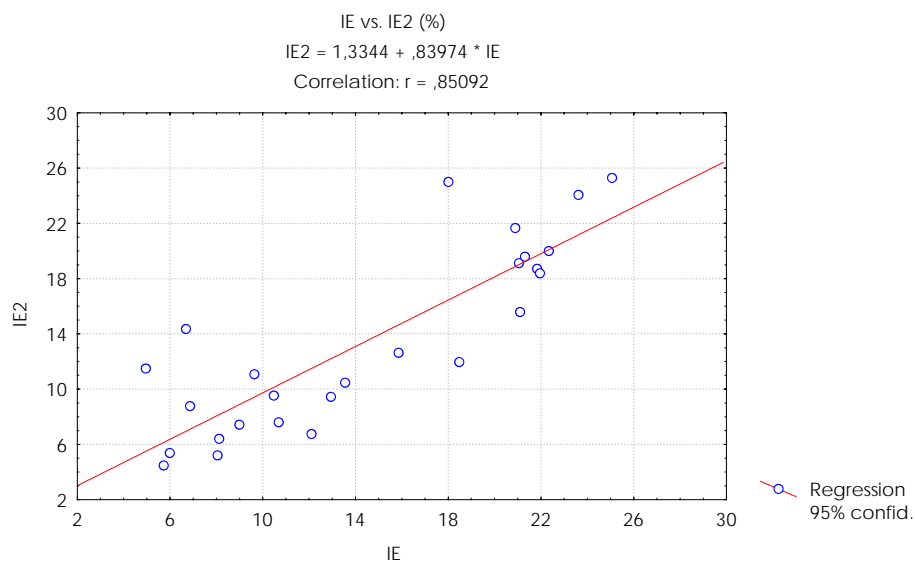


Gráfico 49: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o IE (%) encontrada no início e no final da pré-temporada.

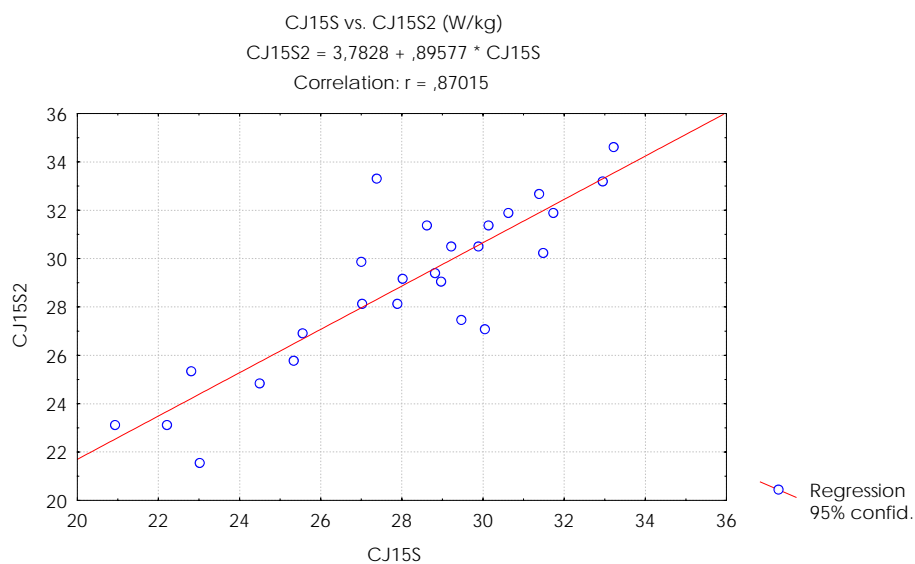


Gráfico 50: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o CJ15s (W/kg) encontrada no início e no final da pré-temporada.

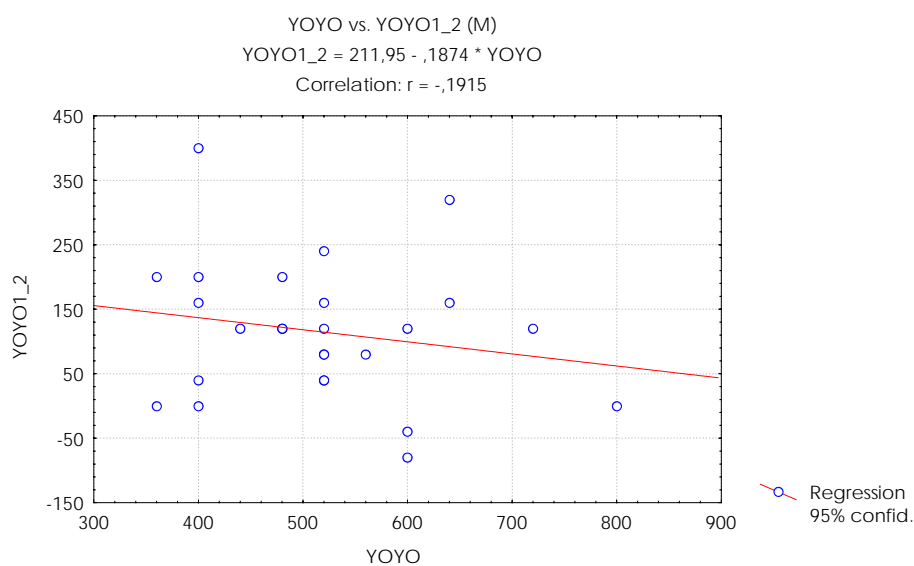


Gráfico 51: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre o YOYOIR (m) encontrada no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

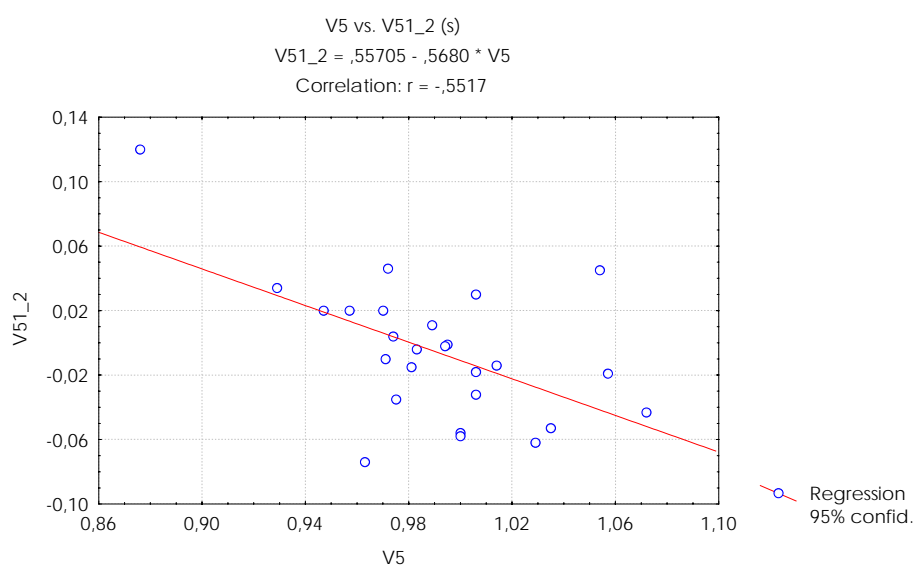


Gráfico 52: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a V5 (s) encontrada no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

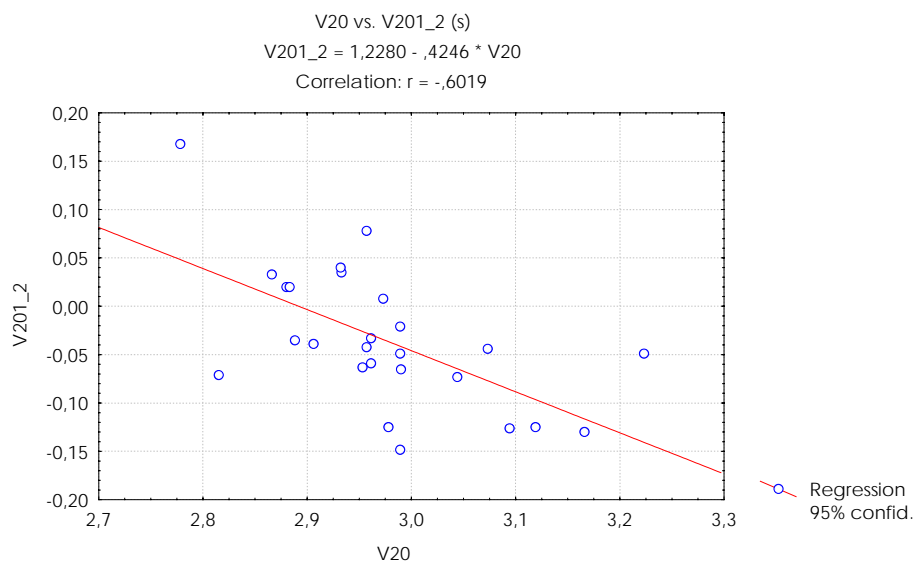


Gráfico 53: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a V20 (s) encontrada no início da pré-temperada e as alterações ocorridas neste período.

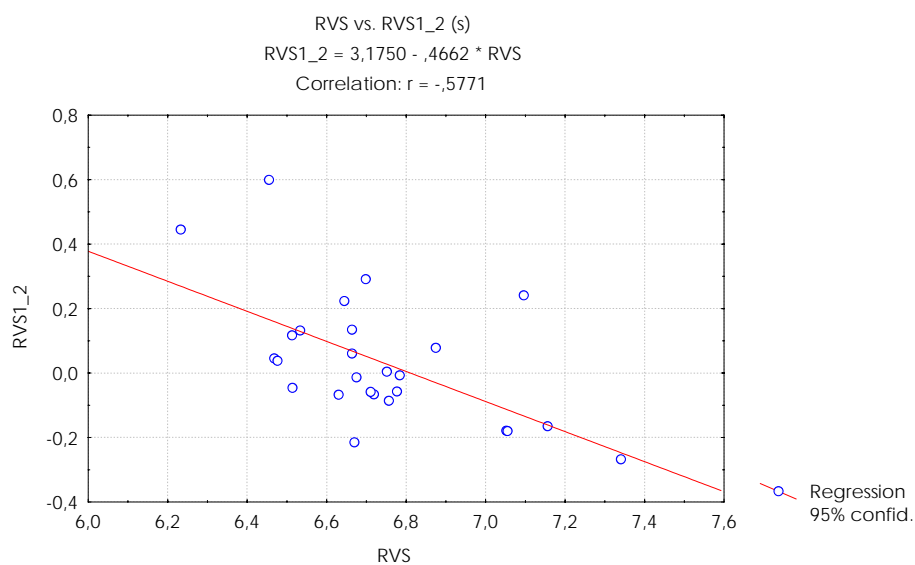


Gráfico 54: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a RVS(s) encontrada no início da pré-temperada e as alterações ocorridas neste período.

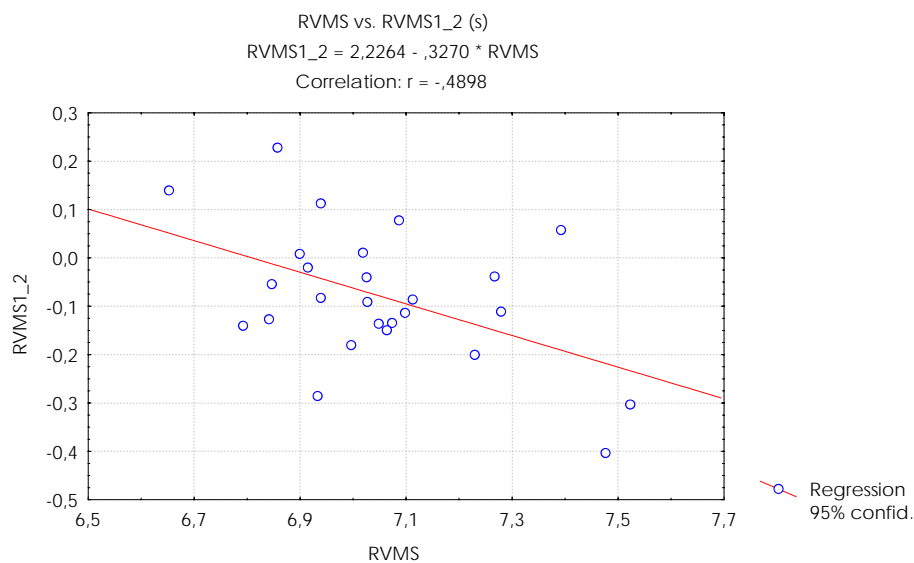


Gráfico 55: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a RVMS (s) encontrada no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

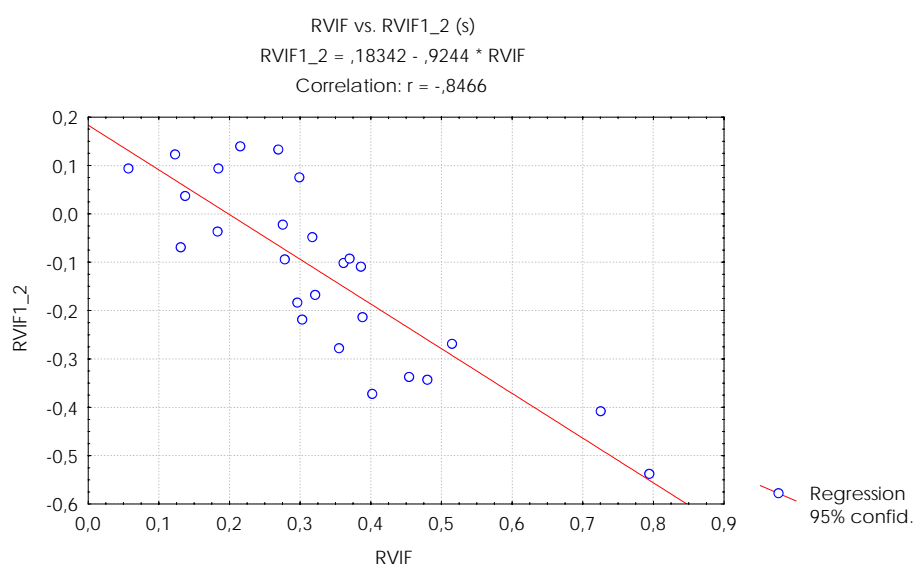


Gráfico 56: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a RVIF (s) encontrada no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

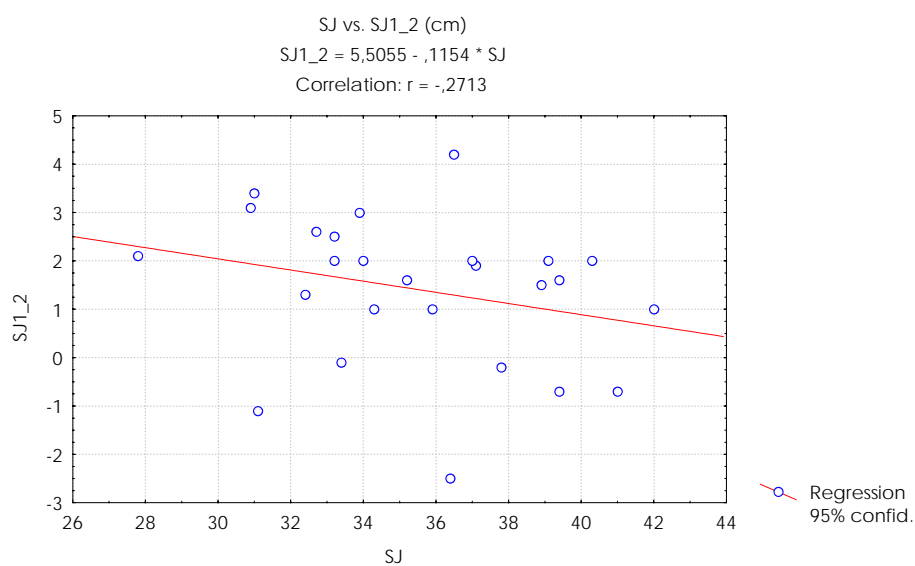


Gráfico 57: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a SJ (cm) encontrada no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

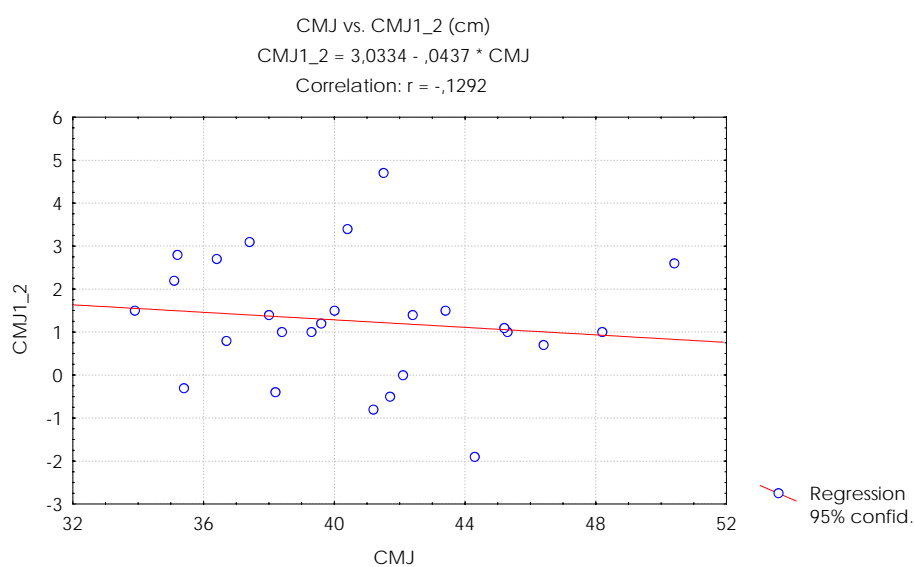


Gráfico 58: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a CMJ (cm) encontrada no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

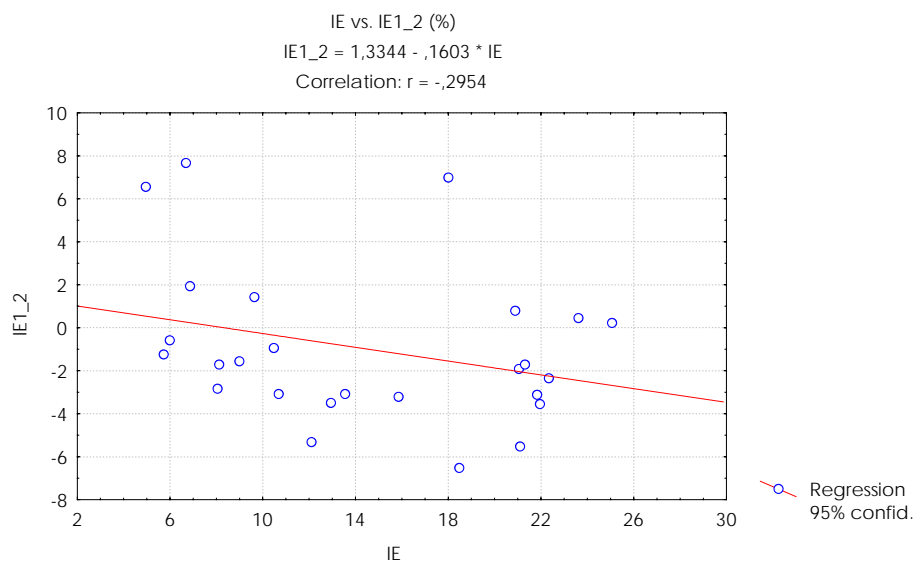


Gráfico 59: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a IE (%) encontrada no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

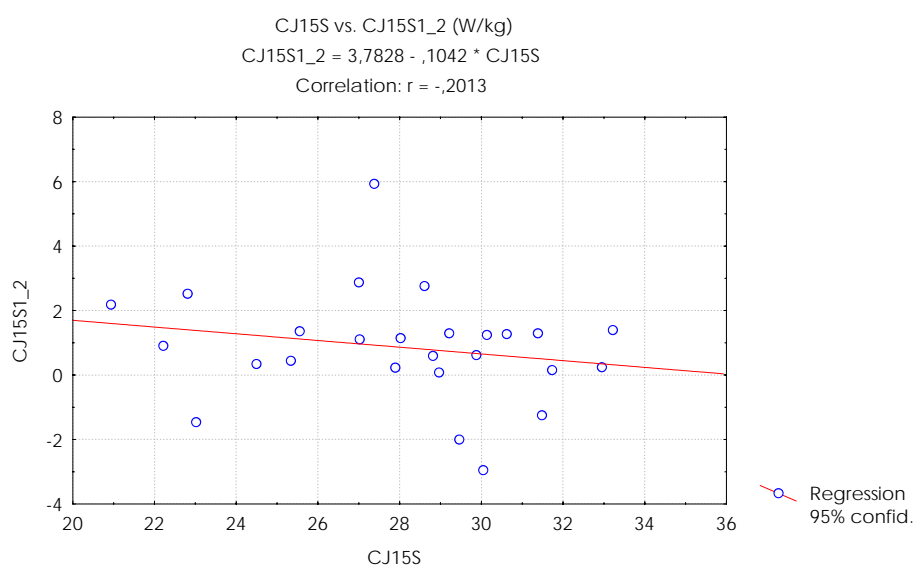


Gráfico 60: Dispersão dos pontos, mostrando a correlação entre a CJ15s (W/kg) encontrada no início da pré-temporada e as alterações ocorridas neste período.

APÊNDICE 4: Tabela do Teste de Wilcoxon para dados pareados das comparações entre o início e final da pré-temporada nas variáveis em estudo.

Pares de Variáveis	n	T	Z	p
ID1 & ID2 (anos)	26	0,00	4,457345	0,000008
MC1 & MC2 (kg)	26	134,0000	0,766847	0,443178
EST1 & EST2 (cm)	26	23,00000	1,572427	0,115861
S2DC1 & S2DC2 (mm)	26	28,00000	2,874616	0,004048
S4DC1 & S4DC2 (mm)	26	26,00000	3,542857	0,000396
S6DC1 & S6DC2 (mm)	26	11,50000	4,165268	0,000031
S7DC1 & S7DC2 (mm)	26	13,50000	4,114472	0,000039
%G1 & %G2 (%)	26	29,00000	3,315230	0,000917
MG1 & MG2 (kg)	26	41,00000	3,269190	0,001080
MCM1 & MCM2 (kg)	26	61,00000	2,731051	0,006317
AMCX1 & AMCX2 (cm ²)	26	98,00000	1,968343	0,049037
YOYOIR1 & YOYOIR2 (m)	26	9,0000	3,923529	0,000087
V51 & V52 (s)	26	140,5000	0,888929	0,374048
V201 & V202 (s)	26	74,50000	2,565196	0,010316
PP1 & PP2 (W/kg)	26	0,00	4,457345	0,000008
PM1 & PM2 (W/kg)	26	0,00	4,477345	0,000008
RVS1 & RVS2 (s)	26	156,5000	0,482562	0,629410
RVMS1 & RVMS2 (s)	26	73,00000	2,603293	0,009238
RVIF1 & RVIF2 (s)	26	69,00000	2,704885	0,006836
SJ1 & SJ2 (cm)	26	38,50000	3,479523	0,000503
CMJ1 & CMJ2 (cm)	26	29,50000	3,578619	0,000346
IE1 & IE2 (%)	26	101,0000	1,892149	0,058480
CJ15s1 & CJ15s2 (W/kg)	26	76,00000	2,527099	0,011506